

# HOÁ CHẤT GIẢM ĐIỆN TRỞ ĐẤT GEM

## [www.banhay.com](http://www.banhay.com)

### I-GIỚI THIỆU

#### 1-Vấn đề cải thiện điều kiện tiếp đất nhằm giảm điện trở nối đất hệ thống.

Điện trở nối đất đóng vai trò quan trọng trong kỹ thuật điện và kỹ thuật chống sét. Về nguyên lý, giá trị điện trở nối đất càng thấp càng tốt. Tuy vậy, trong các vùng khô cằn, cát sỏi, đồi núi,....., giá trị điện trở nối đất rất cao. Do đó, việc giảm điện trở nối đất trong hệ thống rất quan trọng và cần thiết. Vấn đề đặt ra là làm sao có được một giải pháp nối đất hiệu quả mà lại kinh tế.

Trong nhiều trường hợp, chi phí để giảm giá trị điện trở nối đất xuống dưới  $10\Omega$  đã rất lớn, chưa nói đến việc giảm xuống dưới  $1\Omega$ . Các giải pháp thông thường là tăng số lượng điện cực bằng kim loại, hoặc bổ sung thêm muối, than, và các chất dẫn điện khác vào xung quanh điện cực. Giải pháp này thật ra cực kỳ tốn kém mà không bền vững, vì than, muối có thể bị rửa trôi qua một thời gian không dài (1-2 năm).

Gần đây, giới khoa học đã tìm ra một loại hóa chất bền vững với thời gian, không bị rửa trôi, không làm hại môi trường, mà giá lại rẻ. Họ dùng các điện cực kim loại nhỏ (đường kính cỡ 12-18mm) chôn trong đất, sau đó phủ hóa chất dẫn điện ra ngoài. Trong môi trường ẩm, hóa chất đó tự liên kết thành một khối với điện cực kim loại để tạo ra một điện cực biểu kiến mới có đường kính đến 100-200mm. Vì thế giá trị điện trở nối đất được giảm một cách rõ rệt, có thể từ 50% đến 90%.

Loại hóa chất đó, trong tiếng Anh, được gọi là GEM (Ground Enhancing Material, is a superior conductive material that improves grounding effectiveness, especially in areas of poor conductivity - nghĩa là một loại vật liệu dẫn điện siêu đẳng cải thiện hiệu lực nối đất, đặc biệt trong vùng dẫn điện kém).

#### 2- Vật liệu mới giúp thực hiện giảm điện trở nối đất hệ thống.

##### 2-1-Tính chất.

###### a-Tính hiệu quả:

- Giảm điện trở suất từ 50-90%.
- Giữ ổn định giá trị điện trở nối đất.
- Hiệu quả ngay cả khi đất rất khô.

###### b-Độ bền cao:

- Không bị biến dạng hay phân huỷ theo thời gian.
- Không cần bảo trì định kỳ hay thay thế.
- Không phụ thuộc vào sự có mặt thường xuyên của nước để duy trì dẫn điện.

*c-Bảo vệ môi trường:*

- Không ảnh hưởng đến tính chất của đất.
- Không độc hại hay ô nhiễm nguồn nước.

*d-Sử dụng:*

- Dễ vận chuyển.
- Dễ sử dụng: dùng ở dạng khô hoặc ướt.
- Nhanh chóng hút ẩm từ đất và đông cứng lại.
- Giảm kích thước hệ thống nối đất khi các phương pháp truyền thống không thể đáp ứng được.

**2-2-Đặc tính kỹ thuật.**

Điện trở suất của GEM là  $\rho \leq 12 \Omega\text{cm}$ .

GEM ở dạng bột khô đóng bao (thông thường 11,36kg/bao)

**2-3-Phạm vi sử dụng**

Hoá chất GEM được sử dụng trong các hệ thống nối đất điện lực, viễn thông, chống sét, đặc biệt đối với những vùng có điện trở suất đất cao mà các phương pháp xử lý truyền thống không thể xử lý đạt yêu cầu tiếp đất cho phép, hoặc chi phí cho việc này rất cao. Cụ thể:

- Hệ thống tiếp đất trạm biến áp, trạm phát điện.
- Tiếp đất các cột điện trên đường dây siêu cao áp, cao áp, trung áp, hạ áp.
- Tiếp đất các trạm thu phát sóng, các trạm BTS của mạng di động viễn thông, đặc biệt các trạm vùng núi cao.
- Hệ thống tiếp đất chống sét khu chung cư, các toà nhà trung tâm.
- Tiếp đất bảo vệ hệ thống máy tính.
- Sử dụng trong việc xây dựng sân bay.

**II-MỘT SỐ VẤN ĐỀ VỀ HỆ THỐNG TIẾP ĐẤT CÁC CÔNG TRÌNH ĐIỆN**

**1-Vai trò tiếp đất trong hệ thống các công trình điện.**

Tiếp đất trong hệ thống điện rất quan trọng. Hệ thống tiếp đất giải quyết các nhiệm vụ như sau:

- Đảm bảo ổn định chế độ vận hành trong hệ thống trung tính trực tiếp nối đất, đặc biệt giải quyết hiệu quả thành phần thứ tự không trong hệ thống trung tính nối đất ( $R_d \leq 1 \Omega$ ).
- Đảm bảo an toàn thiết bị vận hành khi có hiện tượng quá điện áp (quá điện áp nội bộ và quá điện áp khí quyển).
- Đảm bảo an toàn cho người vận hành, dân cư ở các khu vực có công trình điện.

**2-Những vấn đề thường xảy ra trong quá trình xây dựng, quản lý vận hành và bảo vệ hệ thống nối đất.**

-Điện trở tiếp đất phụ thuộc rất nhiều yếu tố, nhất là đối với những vùng có điện trở suất lớn, điện trở tiếp đất thường khá cao.

-Trong quá trình tính toán điện trở tiếp đất, do đặc điểm điện trở suất biến đổi nhiều theo cơ lý loại đất, nhiệt độ, thời điểm đo, thời gian đo... nên qui phạm trang bị điện cũng đã tính đến việc xây dựng các tiêu chuẩn nối đất nhân tạo cho các điểm nối đất trong hệ thống đường dây tải điện theo từng vùng tùy theo điện trở suất. Ví dụ:

Vùng có  $\rho$  đến  $100\Omega.m$ , điện trở nối đất hệ thống là  $R_d = 10\Omega$ .

Vùng có  $\rho = 100-500 \Omega.m$ , điện trở nối đất hệ thống là  $R_d = 15\Omega$ .

Vùng có  $\rho = 500-1000 \Omega.m$ , điện trở nối đất hệ thống là  $R_d = 20\Omega$ .

Vùng có  $\rho = 1000-5000 \Omega.m$ , điện trở nối đất hệ thống là  $R_d = 30\Omega$ .

Vùng có  $\rho > 5000 \Omega.m$ , điện trở nối đất hệ thống là  $R_d = 40\Omega$ .

Nối đất nhân tạo trong hệ thống có trung tính nối đất hiệu quả có yêu cầu cao hơn, cụ thể  $R_d \leq 1 \Omega$ .

-Việc xây dựng và trong quản lý vận hành, các tiêu chuẩn trên thường biến động và không đảm bảo các thông số thiết kế ban đầu cũng như thông số vận hành đầu tiên. Nguyên nhân thường do:

+Thi công không đạt tiêu chuẩn.

+Tính toán sai khác nhiều so với thực tế.

+Môi trường tác động nhiều đến trị số điện trở tiếp đất.

+Mất mát do nhiều lý do khác nhau.

-Trong thực tế, khi xây dựng và quản lý vận hành hệ thống tiếp đất để đảm bảo đúng và duy trì yêu cầu qui phạm, đơn vị thi công cũng như quản lý vận hành đã phải bổ sung vật tư (Dây nối, đóng cọc), với một lượng lớn. Tuy nhiên sự thay đổi, giảm điện trở nối đất vẫn không đáng kể (tỉ lệ giảm thấp).

-Trong thực tế vận hành, khi điện trở tiếp đất bé, tản dòng điện sét nhanh thì xung điện áp cao đặt lên cách điện và thiết bị khi có sét đánh trực tiếp sẽ giảm và hạn chế nhiều nguy cơ hư hỏng thiết bị. Cùng với việc giảm xung điện áp đặt lên thiết bị, điện áp bước trên đất cũng sẽ bé hơn, giảm nguy cơ nguy hiểm cho người xung quanh khu vực tiếp đất. Đây cũng là mong muốn chung trong quản lý vận hành thiết bị Điện.

-Hàng năm, quá trình ăn mòn các vị trí nối đất thường xảy ra (chưa tính mất mát, hư hỏng do nhiều nguyên nhân khác), việc bổ sung vật liệu để duy trì hệ thống nối đất là tất yếu. Hiệu quả nối đất vẫn không cao.

### **3-Các giải pháp xử lý điện trở nối đất thông thường.**

-Việc xử lý, tăng cường hiệu quả điện trở nối đất lâu nay thường chủ yếu tập trung vào việc kéo dài thanh nối, đóng thêm cọc, chôn ở độ sâu lớp đất cố độ ổn định điện trở suất (0,5-0,8m).

-Công tác xử lý như trên không phải lúc nào cũng đạt hiệu quả. Cụ thể:

+Việc tăng cường cọc tiếp đất với khoảng cách cọc không hợp lý sẽ làm tăng hồ cảm giữa các điện cực, giảm tác dụng tản dòng của các điện cực trung gian.

+Tỉ lệ giảm tiếp đất với phương pháp truyền thống rất nhỏ (5-10%).

+Chi phí vật liệu tăng thêm cho 1 hệ thống sẽ lớn

+Những vị trí địa chất phức tạp, đá, sỏi nhiều, điện trở suất cao thì khả năng thi công cũng sẽ rất khó khăn.

#### **4-Khả năng khai thác hoá chất làm giảm điện trở nối đất GEM .**

-Với đặc tính của GEM , khi tham gia vào hệ thống nối đất truyền thống, kết hợp với phương pháp thi công hợp lý, sẽ giải quyết được một số vấn đề sau:

+Giảm được khối lượng vật tư đưa vào cho một vị trí nối đất với cùng một trị số  $R_d$  yêu cầu (điện cực cọc nhỏ hơn (dùng thép tròn  $\Phi 16-\Phi 18$ ), thanh nối ngắn hơn...).

+Hiệu quả giảm  $R_d$  cao (từ 50-90%). Đặc biệt đối với những vùng có  $\rho$  cao, hiệu quả này càng rõ rệt.

+Tăng cường tính ổn định điện trở nối đất của hệ nối đất do tính chất bán dẫn và ổn định cao trong mọi môi trường của hoá chất GEM .

+Độ bền điện cực tăng rõ rệt do được bảo vệ bởi GEM và hạn chế được những mất mát thanh nối do nhiều nguyên nhân khác nhau.

### **III-QUI TRÌNH SỬ DỤNG.**

#### **1-Lắp đặt theo phương nằm ngang**

1.Trộn GEM thành dạng bùn - Sử dụng 5,7 đến 7,6 lít nước sinh hoạt sạch mỗi bao GEM.

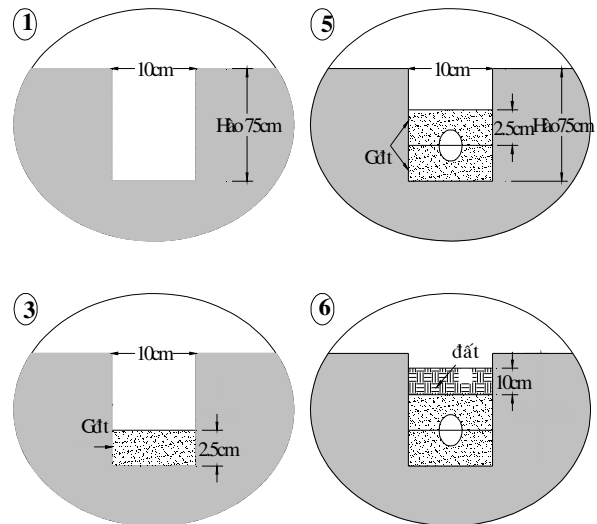
2.Để trộn GEM thành dạng bùn, sử dụng máy trộn bê tông hoặc xe đẩy tay (xe ba gác),...Dùng từ 5,7 đến 7,6 lít nước sinh hoạt sạch cho mỗi túi GEM.Không trộn GEM với nước mặn.

3.Rải đều GEM xuống đáy của con hào – dày khoảng 2,5cm. (Xem bảng)

4.Đặt cáp dẫn lên trên GEM (Xem chú ý)

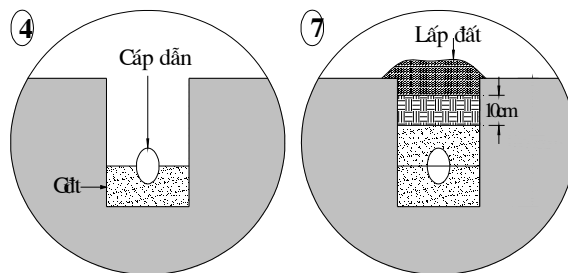
5.Rải tiếp GEM lên trên để phủ kín cáp dẫn – dày khoảng 2,5cm.

6.Phủ đất lên trên lớp GEM với độ



dày khoảng 10cm và đầm chặt, phải chắc chắn cáp dẫn không bị hở.

7.Đầm chặt đất, sau đó lấp kín con hào.  
 Chú ý: Phải tháo hết nước đọng ra khỏi con hào



Bảng 1- Ước tính tỷ lệ GEM phủ kín chiều dài cáp dẫn

Chiều rộng hào (cm)	Tổng độ dày của GEM (cm)			
	2,5cm	5cm	7,5cm	10cm
10,0cm	4,27m	2,13m	1,43m	1,06m
15,2cm	2,83m	1,43m	0,94m	0,70m
20,3cm	2,13m	1,06m	0,70m	0,55m
25,4cm	1,70m	0,85m	0,57m	0,42m
30,5cm	1,43m	0,70m	0,48m	0,37m

Mỗi bao GEM sẽ bao phủ được cáp dẫn có chiều dài 2,13m, chiều rộng hào 10cm và độ dày 5cm.

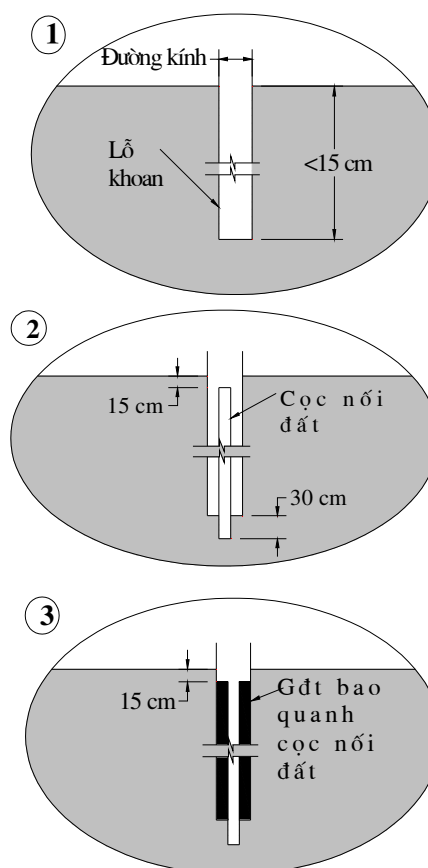
## 2-Lấp đất theo phương thẳng đứng

1.Khoan lỗ có đường kính 7,5cm hoặc lớn hơn, sâu hơn chiều dài của cọc nổi đất 15cm.

2.Đặt cọc nổi đất vào lỗ được khoan và đóng cọc sâu 30cm. Đỉnh cọc nổi đất cách mặt đất bằng 15cm. Vào thời điểm này, tạo bất kỳ mối liên kết nào với cọc nổi đất (sử dụng các mối liên kết CADWEKD®)

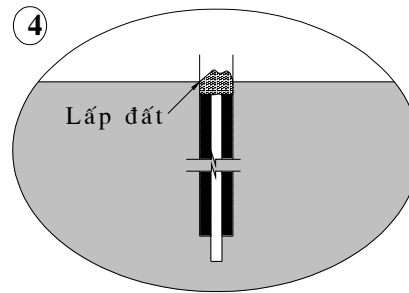
3.Trộn GEM thành dạng bùn. Dùng từ 5,7 to 7,6 lít nước sinh hoạt sạch mỗi bao GEM.

4.Đổ một lượng vừa đủ GEM (xem bảng) xung quanh cọc nổi đất. Để đảm bảo vật liệu GEM được lấp đầy lỗ khoan, đầm xung quanh cọc nổi đất.



5. Lấp đầy đất vào phần còn lại của lỗ khoan. Đối với các đường kính và độ dày khác nhau của lỗ khoan, xem bảng bên dưới.

*Ghi chú: Phải tháo hết nước đọng dư thừa ra khỏi lỗ khoan*



**Bảng 2-Ước tính số lượng các bao GEM đổ xung quanh các cọc nổi đất**

Đường kính lỗ khoan (cm)	Độ sâu của lỗ khoan (m)						
	1,8m	2,1m	2,4m	2,8m	5,2m	5,8m	6,1m
7,5	2	2	2	2	4	4	4
10,0	2	3	3	3	6	7	7
12,7	3	4	4	5	9	10	10
15,2	5	5	6	7	13	14	15
17,8	6	7	8	9	17	19	20
20,3	8	9	11	12	22	25	26
22,9	10	12	13	15	28	31	32
25,4	12	14	16	18	34	38	40

2,4m là chiều dài tối thiểu của cọc nổi đất tiếp xúc với đất (hoặc GEM),

### 3-Đối với hệ thống nổi đất cũ.

-Để giảm điện trở nổi đất của các vị trí tiếp đất đang vận hành (điện trở nổi đất không ổn định hoặc quá cao và yêu cầu vận hành cần giảm trị số  $R_d$ ). cần đào tìm hệ thống thanh nổi cho đến các vị trí cọc.

-Đào rãnh theo yêu cầu ở bảng 1 và khoét rộng xung quanh cọc như ở bảng 2 (độ sâu lúc này chỉ cần thực hiện bằng 50% yêu cầu)

-Rãi GEM quanh cọc và dưới rãnh.

-Đặt thanh ngang về vị trí cũ, rãi tiếp GEM phủ lên.

-Lấp đất lên trên lớp GEM vừa phủ và nén chặt.

-Lấp toàn bộ đất và phủ lại mặt bằng.

### 4-Những lưu ý trong quá trình sử dụng GEM .

-Quá trình sử dụng GEM trong hệ thống nổi đất được thiết kế theo phương pháp truyền thống. Trong trường hợp này hoá chất GEM sẽ thể hiện ngay được hiệu quả của mình khi thực hiện theo đúng qui trình trên so với phương pháp cũ.

-Trong thực tế, với yêu cầu điện trở nổi đất đã được lựa chọn theo yêu cầu, tùy theo điện trở suất đất khu vực thực hiện nổi đất, có thể giảm lượng vật tư hệ thống và thay đổi lại sơ đồ tiếp đất hệ thống (Trong trường hợp này cần tham khảo nhà tư vấn thiết kế tiếp đất để có giải pháp khi đưa GEM vào hệ thống nổi đất)

## **CẢNH BÁO**

- 1 Lắp đặt và chỉ sử dụng các sản phẩm ERICO như được trình bày trong bảng hướng dẫn sử dụng sản phẩm của ERICO và tài liệu huấn luyện.
2. Không được sử dụng các sản phẩm của ERICO vào những mục đích ngoài những mục đích đã đưa ra hoặc vượt quá các mức tải trọng danh định đặc thù.
3. Phải tuân thủ các hướng dẫn để đảm bảo chất lượng công trình và quá trình thực hiện an toàn và phù hợp.
4. Việc lắp đặt không đúng, lạm dụng, áp dụng sai hoặc không tuân theo các hướng dẫn và cảnh báo của ERICO có thể dẫn đến trục trặc của sản phẩm, hư hỏng tài sản, gây tổn thương nghiêm trọng đến thân thể và gây chết người.

### **CÁC HƯỚNG DẪN AN TOÀN:**

Phải theo dõi tất cả các mã điều khiển, các quy định và những gì cần thiết tại công trường xây dựng. Luôn sử dụng hợp lý các thiết bị bảo đảm an toàn như kính bảo vệ mắt, mũ cứng và găng tay. Hoá chất giảm điện trở đất (GEM) chứa xi măng,... do đó nên sử dụng theo các biện pháp an toàn tương tự như các biện pháp được sử dụng với xi măng.

### **TUÂN THỦ CÁC BIỆN PHÁP AN TOÀN ĐỂ XA TÂM TAY TRẺ EM**

## SẢN PHẨM HOÁ CHẤT GIẢM ĐIỆN TRỞ ĐẤT GEM

### BẢNG ĐẶC TÍNH VÀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT HOÁ CHẤT GIẢM ĐIỆN TRỞ ĐẤT GEM

TT	MÔ TẢ ĐẶC TÍNH	THÔNG SỐ
1	Hạng mục	Hoá chất giảm điện trở đất
2	Mã hiệu	GEM
3	Nhà sản xuất	ERICO
4	Nước sản xuất	ERICO – Mỹ, Úc
5	Điện trở suất	$\leq 12 \Omega\text{cm}$
6	Cấu tạo	Dạng bột, có thể lấp đặt khô hoặc với nước
7	Tuổi thọ	$\geq 25$ năm
8	Đóng gói	Thành từng bao, chắc chắn, dễ dàng vận chuyển thi công tại công trường
9	Trọng lượng	11.36kg/ bao
10	Bảo hành, bảo trì	Không cần bảo trì, không ảnh hưởng đến môi trường, tồn tại lâu dài không bị phân huỷ bởi thiên nhiên.
11	Tác dụng	Làm giảm điện trở: So với việc không sử dụng hoá chất: 50%-90%