



سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان تهران

بسمه تعالی

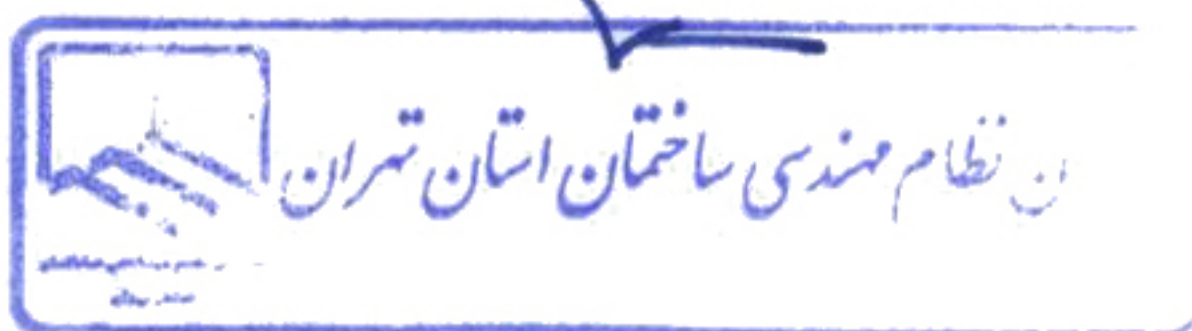
تاریخ: ۱۳۹۰/۳/۲۱
شماره: ۱۱۰۹۰۳۷۸۲
پیوست:

ریاست محترم سازمان نظام مهندسی ساختمان استان بوشهر

با سلام

احتراماً، بازگشت به نامه شماره ۹۰/۱۳۹۴/ن م مورخ ۹۰/۲/۱۴ به پیوست
۵ برگ دستورالعمل احداث چاه ارت پیشنهادی این سازمان جهت
استحضار ارسال می گردد.

سعید غفرانی
رئیس سازمان نظام مهندسی ساختمان
استان تهران



نظام مهندسی ساختمان استان تهران - امور کنترل ساختمان	
دستورالعمل احداث چاه ارت	

۱- مقدمه

۱-۱- وجود الکتروود زمین اساسی که متداولترین روش احداث آن چاه زمین است، بر طبق بند ۱۳-۴-۳-۱ ج مبحث سیزدهم مقررات ملی برای مشترکان با کنتورهای بیش از $60A$ سه فاز یا مجموعه ای از کنتورها با مجموع جریان بیش از $60A$ در هر فاز ضروری است .

در بند پ- ۱-۹-۵ همین مبحث ، روش سنتی قرار دادن صفحه مسی داخل زغال و پر کردن چاه با لایه های نمک و زغال شرح داده شده است که از ۲ جهت مشکلات اساسی ایجاد می نماید :

- خوردگی صفحه مسی به علت وجود نمک

- شسته شدن نمک و بالا رفتن مقاومت چاه

به همین منظور در این دستورالعمل استفاده از مواد کاهنده مقاومت همانند خاکهای معدنی بنتونیت توصیه شده است.

۲-۱- مطابق بند پ- ۱-۷-۴-۱ مبحث ۱۳ استفاده از آرماتورهای فونداسیون برای هم بندی اصلی ساختمان به سیستم زمین الکتریکی ضروری است . هم بندی فوق علاوه بر اثر هم پتانسیل سازی، تأثیر قابل ملاحظه ای در کاهش مقاومت زمین دارد .

۳-۱- از نکات بسیار مهم پس از احداث چاه زمین، آزمایش مقدار مقاومت الکتریکی زمین در دوره های تناوب مشخص است. به منظور آشنائی مهندسان با نحوه انجام این آزمایش، روش مورد لزوم مطابق استاندارد BS ۷۶۷۱ شرح داده شده است.

۲- دستورالعمل احداث چاه زمین

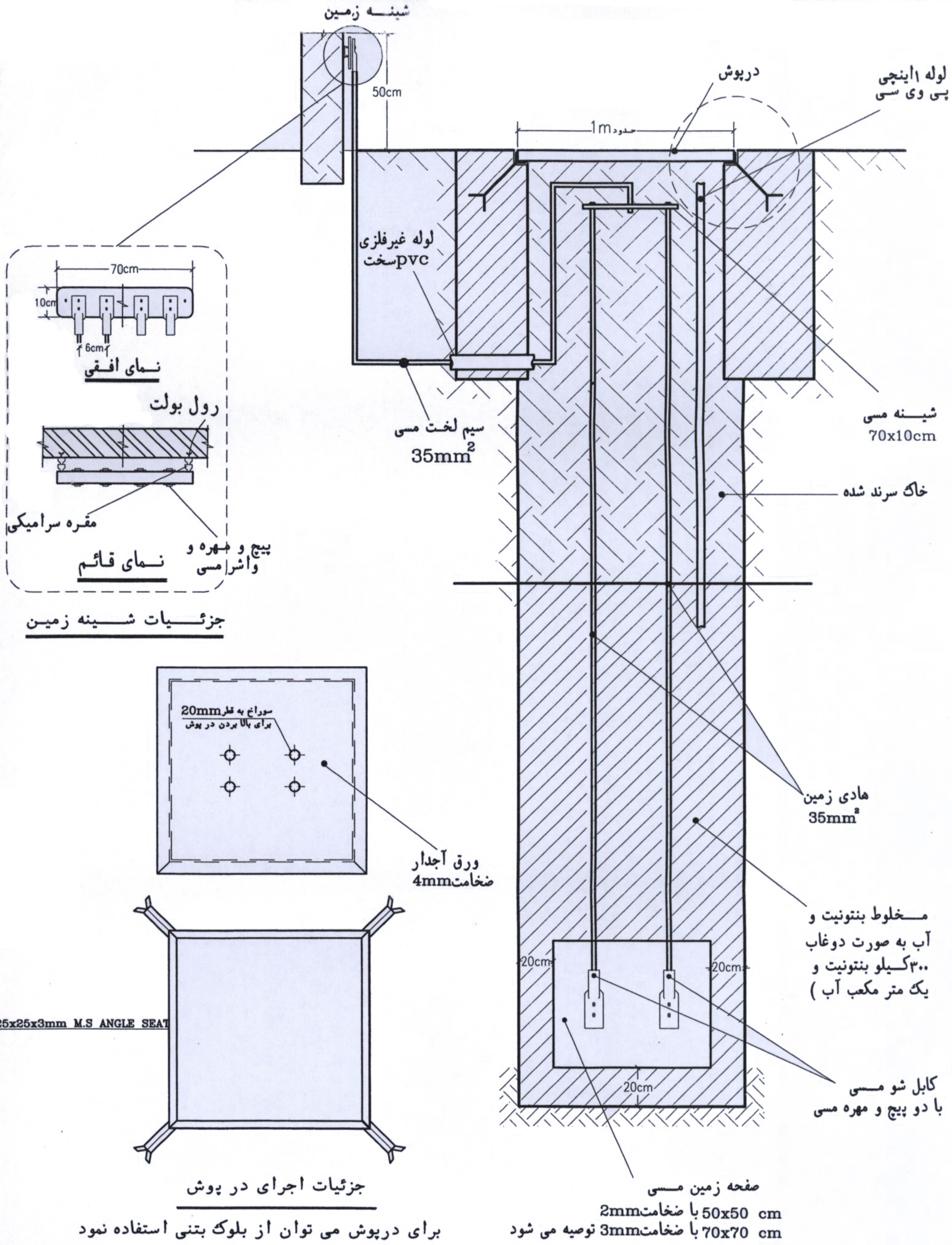
۱-۲- محل مناسب چاه زمین مکانی است که امکان آبیاری آن وجود داشته باشد، بنابراین عدم صدمه به سازه ساختمان در انتخاب محل چاه زمین می باید مد نظر قرار داده شود.

۲-۲- عمق نصب صفحه زمین نقطه ای است که نم طبیعی به طور دائم وجود داشته باشد ولی در هر حال عمق لبه بالائی صفحه از $1/5$ متر نباید کمتر باشد.

۳-۲- ابعاد صفحه زمین حداقل 50×50 سانتی متر با ضخامت ۲ میلیمتر است.

نظام مهندسی ساختمان استان تهران - امور کنترل ساختمان	
دستورالعمل احداث چاه ارت	

- ۴-۲- در اطراف صفحه زمین حداقل ۲۰ سانتی متر ماده کاهنده مقاومت باید ریخته شود، بنابراین قطر چاه حداقل ۹۰ سانتی متر است.
- ۵-۲- هادیهای زمین ، مسی، چند مفتولی و به مقطع حداقل ۳۵ میلیمتر مربع هستند .
- ۶-۲- اتصالات هادی زمین به صفحه زمین به یکی از دو روش زیر انجام می شود:
- ۶-۲-۱- در انتهای هادیها یک کابل شوی مسی (پرسی یا پیچی) نصب می شود. کابل شو به کمک دو عدد پیچ و مهره مسی به صفحه مسی اتصال می یابد. استفاده از پیچ و مهره گالوانیزه ممنوع می باشد.
- ۶-۲-۲- اتصال هادیها به کابل شو و کابل شو به صفحه با جوش اکسیژن (لحیم سخت) انجام میگیرد. جوشکاری در کل سطح تماس باید صورت گیرد. اتصال لحیم نرم (سرب یا قلع) مجاز نیست.
- ۷-۲- مقدار مناسب ماده کاهنده مقاومت بنتونیت بصورت دوغاب به نسبت 300 Kg بنتونیت و ۱ متر مکعب آب است. روی بنتونیت با خاک دستی سرند شده پوشانده می شود.
- ۸-۲- وجود شینه زمین در مجاورت چاه زمین یا داخل تابلوی اصلی (مطابق جزئیات پیوست) ضروری است.
- ۹-۲- برای انجام اندازه گیری مقاومت، امکان باز کردن هادی های اتصال زمین از شینه اتصال زمین باید وجود داشته باشد.
- ۱۰-۲- به شینه زمین علاوه بر چاه زمین، سیم های لخت مسی از اسکلت فلزی ساختمان، آرماتور داخل بتن، هادی حفاظتی اصلی و هادی خنثی، لوله اصلی فلزی آب، فاضلاب، کانالهای تأسیساتی و بدنه دیزل ژنراتور متصل می شود.
- ۱۱-۲- مقاومت کل زمین نباید از ۲ اهم تجاوز کند. هرساله این مقدار باید در گرمترین ماه سال اندازه گیری گردد.
- ۱۲-۲- در صورتی که یک چاه زمین مقاومت لازم را ایجاد نکند از چند الکتروود بصورت موازی باید استفاده نمود. فاصله این چاه ها حداقل سه برابر بزرگترین بعد صفحه باید باشد (۱۰ متر فاصله توصیه می گردد).
- ۱۳-۲- چاه های زمین با سیم لخت مسی حداقل ۳۵ میلیمتر مربع به یکدیگر متصل میگردد.
- ۱۴-۲- هیچیک از هادی ها از نوع افشان نبوده و در انواع چند مفتولی ضخامت هر مفتول کمتر از ۱/۸ میلیمتر نباشد.





۲-۱۵- هادی زمین نباید هیچ گونه زدگی و خوردگی داشته باشد و آن را باید کاملاً در وسط چاه قرار داد و همچنین در معرض کشش نباشد.

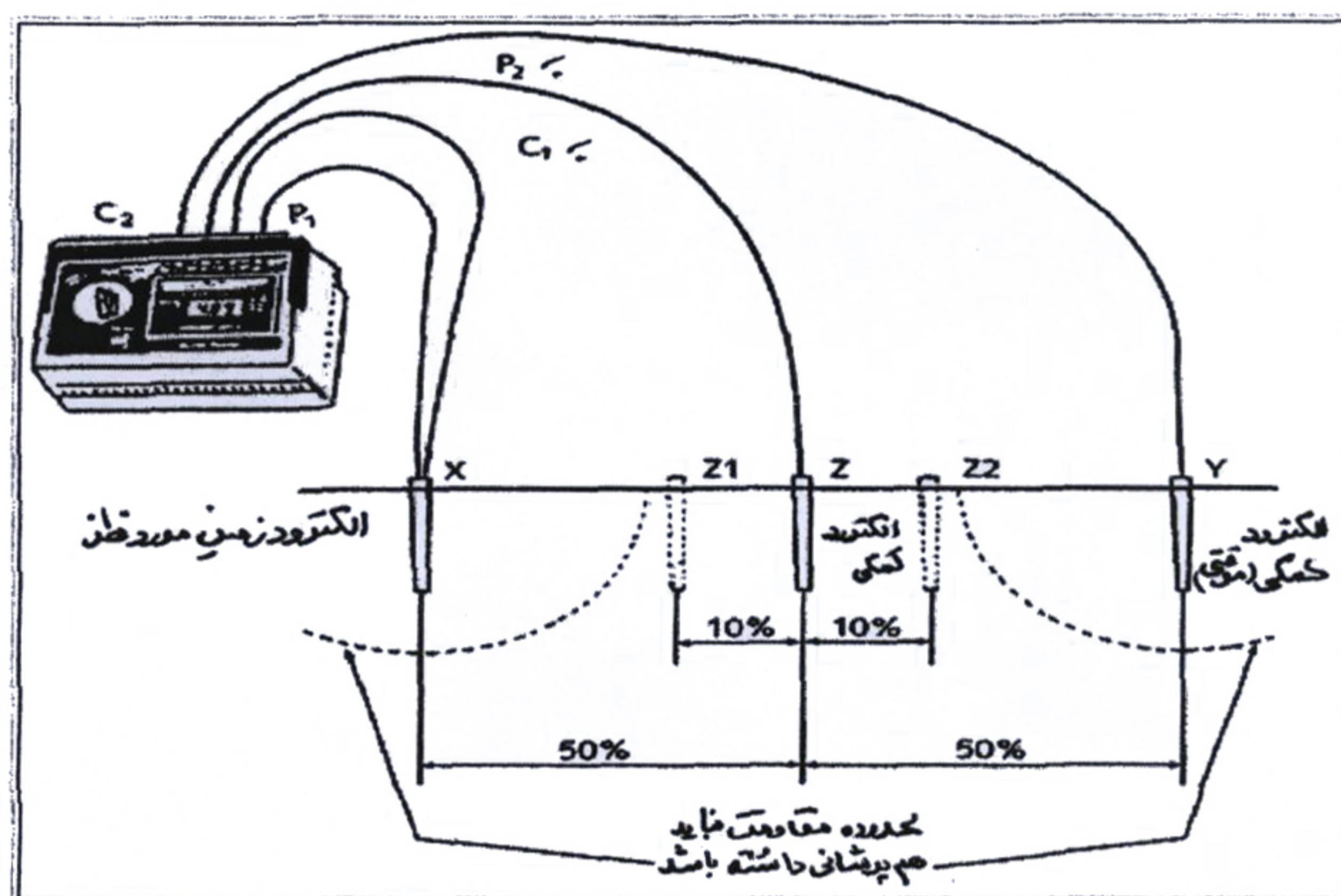
۲-۱۶- دریچه بازدید در بالای چاه بمنظور بررسی وضعیت چاه در نظر گرفته شود.

۳- آزمایش زمین:

آزمایش الکتروود زمین از آن جهت صورت میگیرد تا مطمئن شویم مقاومت آن تا حدی بالا نیست که باعث تجاوز ولتاژ قسمت های فلزی از $50V$ شود.

مطابق مقرات ملی ساختمان ایران مبحث ۱۳ در سیستم های TN مقدار مقاومت زمین از 2Ω نباید تجاوز کند. روش های مختلفی برای تعیین مقاومت زمین وجود دارد که در تمامی آنها الکتروود زمین را باید از مجموعه سیستم زمین ساختمان پیش از شروع آزمایش قطع نمود.

معمول ترین روش اندازه گیری استفاده از دستگاه مخصوص مقاومت زمین است.



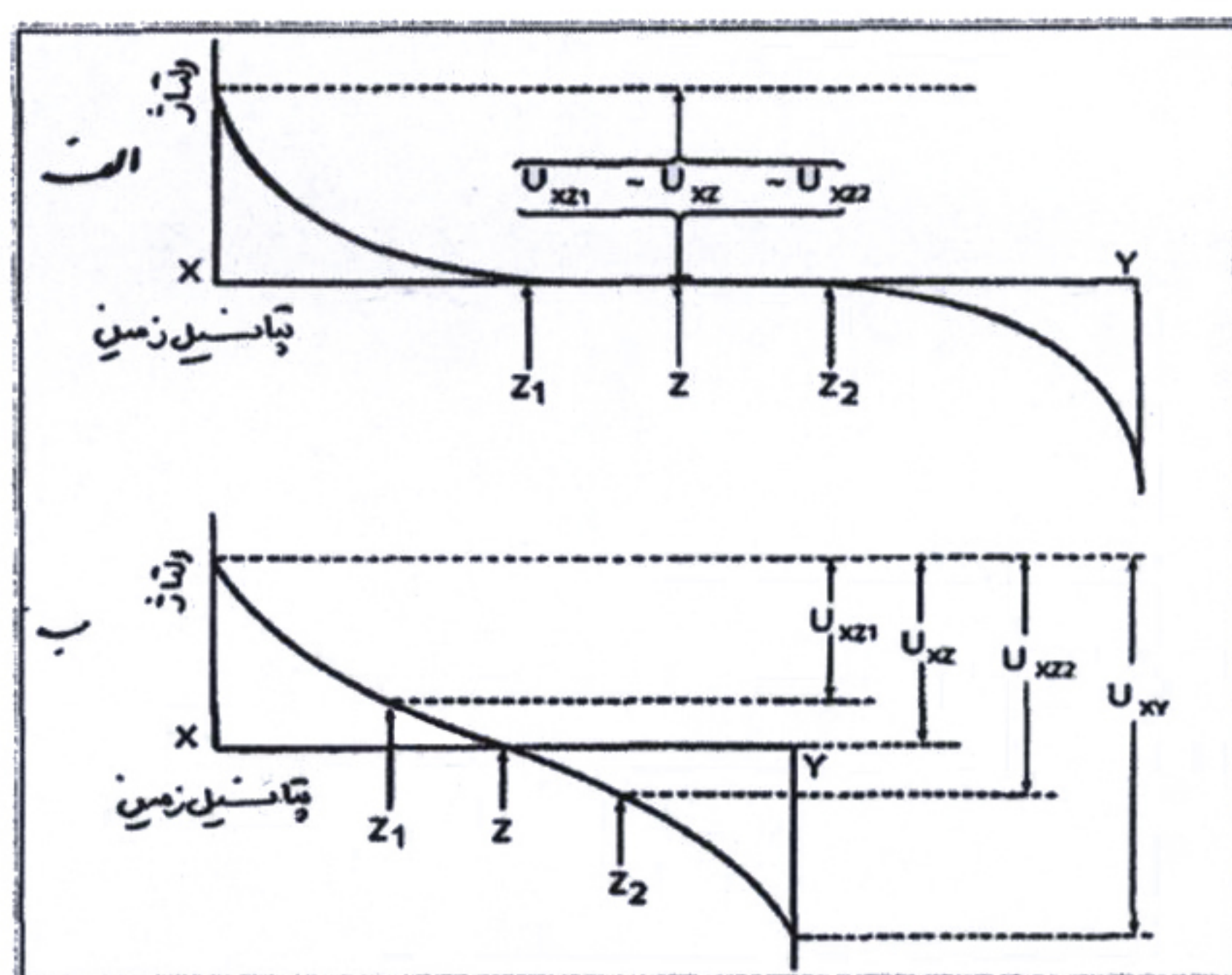
اندازه گیری مقاومت الکتروود زمین با دستگاه مخصوص



مطابق شکل، C1 و P1 به الکتروود زمین مورد نظر وصل می شود. این دو را با سیم های مجزا باید به الکتروود زمین متصل نمود مگر آنکه مطمئن باشیم که مقاومت سیم آزمایش قابل صرف نظر کردن است. در این صورت تنها از یک سیم استفاده خواهد شد.

ترمینالهای C2 و P2 به الکتروودهای موقتی (کمکی) متصل می شوند بطوریکه سه الکتروود یک خط مستقیم بسازند. الکتروود های فوق از یکدیگر و الکتروود زمین باید فاصله کافی داشته باشند. اگر محدوده مقاومت هریک با دیگری همپوشانی نماید مقدار قرائت شده غلط خواهد بود. معمولاً X تا Y حدوداً ۲۵ متر فاصله دارند اما بسته به مقاومت زمین این مقدار تغییر می کند. برای اطمینان از عدم همپوشانی محدوده مقاومت ها آزمایشات دوم و سوم می که در آن محل الکتروود Z، ۱۰ درصد میزان فاصله XY جلوتر یا عقب تر از محل اولیه قرار داده می شود انجام میگردد. اگر سه مقدار قرائت شده در یک حدود باشند مقدار متوسط مقاومت الکتروود مورد نظر خواهد بود. در غیر این صورت الکتروود های Y و Z در مسافت دور تری قرار داده شده و آزمایشات تکرار می گردند.

دستگاه آزمایش برای جلوگیری از پدیده الکتروولیت، خروجی متناوب ایجاد می کند. اگر مقاومت الکتروود های کمکی Y و Z نسبت به زمین بالا باشد باید آنها را در عمق بیشتری در زمین قرار داد یا اطراف آنها را آبیاری نمود. نکته ای که باید به آن دقت نمود، وصل مجدد هادی های زمین و هم بندی به الکتروود زمین پس از پایان آزمایش است.



اثر همپوشانی محدوده مقاومت ها الف - محدوده مقاومت ها هم پوشانی ندارد ب - هم پوشانی دارد