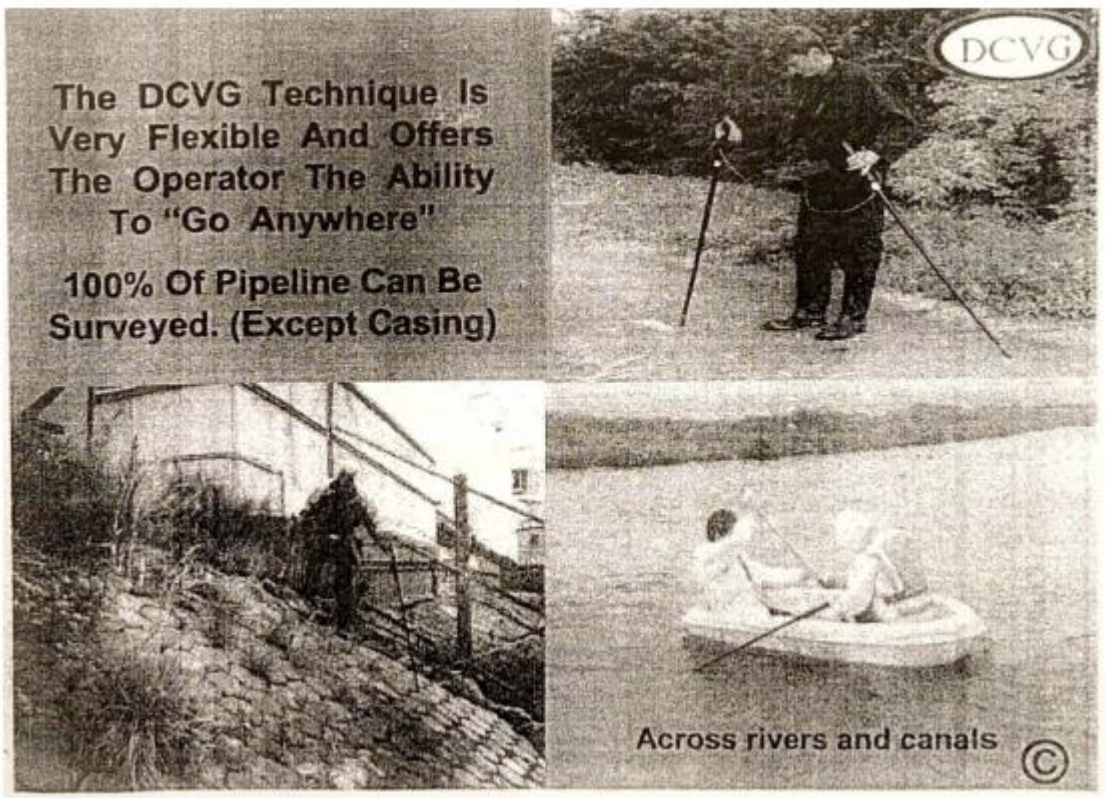
RADAR PIPE COATING SURVEY (R.P.C.S)

راهنمای بررسی وضعیت پوشش خطوط لوله زیرزمینی

DIRECT CURRENT VOLTAGE GRADIENT (DCVG) با دستگاه

RADAR DCVG



فهرست مطالب

عنوان | صفحه

مقدمه 1

مشخصات دستگاه گیرنده Meter 4

مشخصات دستگاه فرستنده Interrupter 5

مشخصات هافسل ها و هندل ها 6

آماده سازی دستگاه جهت یک بررسی 7

روش کار با DCVG 9

شروع کارجهت پیدا نمودن یک عیب در خط 11

پیدا نمودن یک عیب 13

اندازه یک عیب 15

نسبت مقدار خرابی یک عیب 17

طرز محاسبه پتانسیل نسبت به زمین دور در حد فاصل دو T.P 18

اطلاعات اضافی 20

علامت گذاری نقاط معیوب 21

پیدا نمودن اثرات جریانهای سرگردان 23

اندازه گیری OL/RE 24

آیا محل خرابی پوشش در معرض خوردگی است 25

اندازه و شکل محل یک عیب 27

مقدمه

افزایش مصرف مواد نفتی و ترکیبات شیمیایی و غیره از یکسو و غیر اقتصادی بودن حمل و نقل این مواد درمقیاسهای بزرگ بوسیله کامیون از مناطق تولید به اماکن مصرف ایجاب میکند که از خطوط لوله برای انتقال این مواد استفاده شود. از آنجائیکه لوله ها و سایر تاسیساتی که جهت این منظور احداث میشونداکثرا فلزی هستند، مساله خوردگی در چنین سیستمی فوق العاده مهم بوده و قابل صرف نظر کردن نیست.در غیر این صورت خوردگی باعث خسارات جانی و مالی زیادی خواهد شد. برای جلوگیری از خوردگی در چنین سیستمی، انتخاب مواد پوششی صحیح برای خط لوله بسیار مهم است و اگر اشتباهی در این مورد رخ دهد باعث خسارات جبران ناپذیری خواهد شد.

با وجود مراقبت های اولیه از عایق(پوشش) لوله در حمل ونقل ، شامل خواباندن لوله در داخل کانال ، هنگام پی پا، که به منظور جلوگیری از زخمی شدن پوشش لوله باید صورت گیرد، مع الوصف باتوجه به عوامل متعدد دیگر، خوردگی و فاسد شدن پوشش لوله بوقوع میپیوندد.که برخی از این عوامل به قرار زیر است:

1- سوراخ هایی که در لایه پوشش بکار رفته، وجود دارد.

2- شکستگی هایی که بر اثر کشش های مکانیکی یا حرارتی بوجود آمده اند.

3- کشش های ناشی از تنش (که بوسیله خاکهایی که زود خشک و منقبض شده اند، بوجود می آیند) که در اینصورت به پوشش لوله صدمه میزنند.

4- سوراخ شدن بوسیله ریشه گیاهان.

5- تاثیر باکتری های موجود در خاک پیرامون لوله.

6- افزایش جریان حفاظت کاتدیک لزوما نه تنها محافظت لازم را انجام نخواهد داد بلکه باعث از بین رفتن چسبندگی و استحکام پوشش در نتیجه ایجاد هیدروژن و افزایش قلیایی محیط شده و خرابی را تشدید میکند.

با توجه به موارد فوق لازمست که با دقت زیاد و با بازرسی دقیق از تاثیر بعضی از عوامل جلوگیری گردد.به همین منظور از سیستم های حفاظت کاتدیک بعنوان پشتوانه پوشش و جلوگیری از خوردگی لوله استفاده میشود هر چند که موثرترین روش برای محافظت عیب ونقص های بسیار کوچک است.لذا باتوجه به افزایش میزان عیب ها بتدریج این سیستم نیز نمی تواند جوابگوی محافظت لوله ها باشد.

بر حسب تجارب بدست آمده لوله هایی که نیاز جریان حفاظت کاتدی آنها حداکثر 200 میکرو-

آمپر مربع سطح (برای خاکهای معمولی)رسیده باشد میتوان بطور موثر محافظت نمود.از طرفی روند خراب شدن تدریجی پوشش ها پس از گذشتن از مرز فوق الذکر بسیار سریع بوده و افزایش جریان مورد نیازحفاظت کاتدی تصاعدی شده و جنبه های منفی دیگری مثل از بین رفتن چسبندگی پوششها را باعث میگردد.

بوجود آمدن خوردگی های حفره ای در لوله های زیر زمینی از مهمترین و جدی ترین خطراتی است که در اثر برهم خوردن تعادل فوق الذکرودرنتیجه عدم کارایی سیستم حفاظت بوقوع می پیونددوبدین لحاظ مساله به موقع آگاه شدن از خراییهای حتی کوچک پوشش حائز اهمیت میباشد.

مهمترین و متداولترین روش جهت آگاهی از وضعیت پوشش و کارایی حفاظت کاتدی اندازه گیری پتانسیل در فواصل یک کیلومتری است.کارایی این روش در حد متوسط بوده ودرعین حال که وضعیت کلی سطح حفاظت کاتدی را مشخص می نماید، قادر به تشخیص خرابی ها و عیوب پوشش در فواصل دورتر از نقاط اندازه گیری نبوده و آگاهی از وجود مسائل و مشکلات نقاط خاص پوشش تا وقوع نشتی و سوراخ شدن لوله با این روش امکان پذیر نمیباشد. بنابراین لازمست در مورد خطوط لوله قدیمی و یا خطوطی که وضعیت پوشش آنها رضایت بخش نمیباشد،علاوه بر روش فوق از روشهای بررسی خط OVER THE LINE برای مشخص نمودن وضعیت پوشش استفاده کرد.از روش های پیشرفته ای که برای تعیین نقاط معیوب پوشش بکار میروند میتوان از موارد ذیل نام برد:

1- روش پیرسونSURVEY PEARSON

2- روش اندازه گیری پتانسیل های فواصل نزدیکCLOSE ORDER POTENTIAL SURVEY(COPS)

3- روش C_ SCAN

4- روش تغییرات ولتاژDC

که میتوان دستگاه DCVG (DIRECT CURRENT VOLTAGE GRADIENT) راکاملترین و ساده ترین روش برای تعیین عیوب پوشش نام برد.

قبل از هرگونه اقدامی از اپراتور عزیزی که این دستگاه را در اختیار دارد تقاضا میشود ،جهت بهره گیری هر چه بیشتر از آن با ایجاد نقاط مصنوعی بر روی یک کابل دفن شده در زمین و یا یک لوله بصورت عملی کارکرده تاپس از مسلط شدن به دستگاه در وضعیت های مختلف بتوانند نتیجه مطلوب را بدست بیاورد.

تعریف و مشخصات : بطور کلی دستگاه DCVG شامل یک میلی ولت با مقاومت ظاهری بالا و دو عدد الکترود و یک قطع و وصل جریان تنظیم شده تا 0/9 ثانیه میباشد.

دستگاه DCVG که برای بررسی اشکالات پوشش بکار میرود تکنیکی میباشد که بصورت زیر کامل گردید.

- مقاومت ورودی (INPUT-IMPEDANCE) تا حد 10/12 اهم افزایش داده شد،که به این طریق ظرفیت دستگاه افزایش یافته است.

- آداپتورAC که همزمان به INTERRUPTER,METER,PROBES وصل میگرددو برای شارژ باطریهای دستگاه (که همگی قابل شارژ میباشند) ، بکار میرود.

با وجود اینکه نحوه کار با دستگاهDCVGبسیار ساده میباشد اما بکارگیری مطلوب از دستگاه فقط توسط اپراتوری که دارای تجربه کافی باشد بدست میاید،معذالک خلاصه ای از شرح کار دستگاه DCVGوراهنمایی نحوه استفاده به شرح ذیل فراهم شده ، که بتواند مثمر ثمر قرار بگیرد.

اجزاء تشکیل دهنده دستگاهی که در اختیار شما قرار میگیرد :

اجزاء تشکیل دهنده دستگاهی که در اختیار شما قرار میگیرد :

1-دستگاه METER (گیرنده)
2-دستگاه INTRRUPTER(فرستنده)
3-دستگاه GPS(موقعیت یاب جغرافیایی)
4-HANDLE (عصایی)
5-سیم های رابطLEADS و AC ADAPTOR
6- HALF CELL PROBES هافسل عصایی
7- ظرف COPPER SULPHATE(سولفات مس)
8- PROBES TIP نوک عصایی
9-بندHOLDERدستگاه METER (گیرنده)
10-شارژر دستگاه
11-کیف حمل دستگاه DCVG
12-کیف حمل هافسل عصاییHALF CELL PROBES
13-راهنمای استفاده از دستگاه
14-کارت ضمانتنامه ۳ساله
15-نرم افزار آموزشی

مشخصات دستگاه گیرنده(METER)

- دارای 10/12 OHMS- INPUT IMPEDANCE میباشد.

-دارای کلیدی با وضعیت های 2500MV,1000MV,250MV,100MV,25MV,10MV میباشد.که امکان بررسی و اندازه گیری تقریبا تمامی تغییرات پتانسیل در شرایط مختلف محیطی را مهیا میسازد.

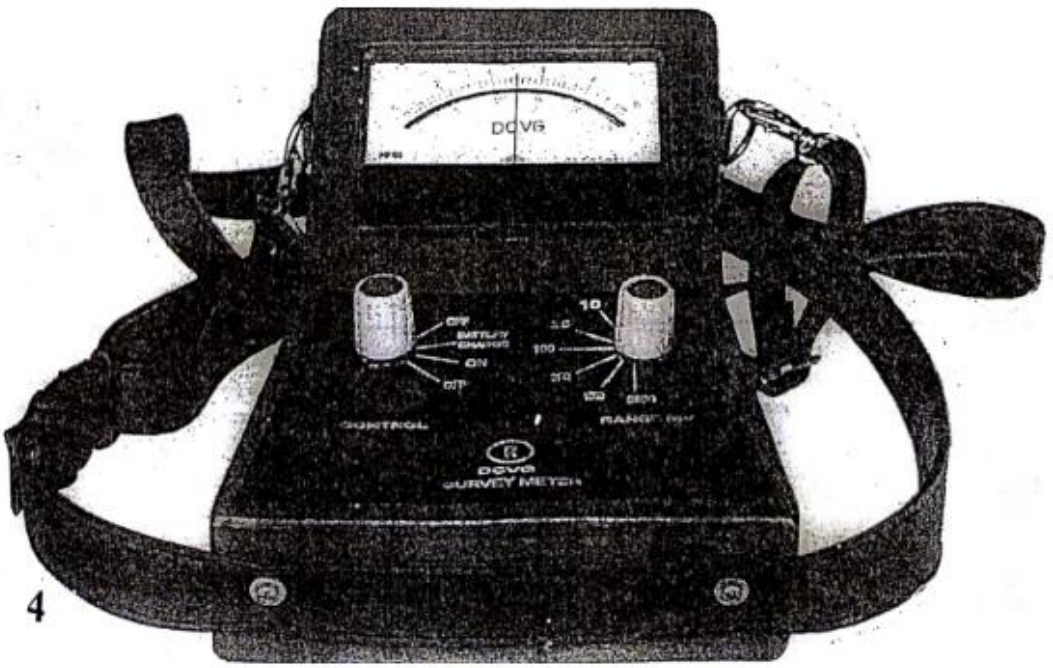
-باطری داخلی دستگاه تنها زمانیکه کلید در حالت OFF باشد،شارژ میشود.

-چراغی که در میتر تعبیه شده (دیود نوری)، زمانیکه باطری در حالت شارژ است با رنگ زرد مشخص مینمایدو برای اینکه بدانیم باطری شارژ دارد یا خیر، با قرار دادن کلید در وضعیت BATTERY CHECK و طی نمودن تمامی صفحه توسط عقربه میتوان به شارژ باطری پی بردبا قرار دادن کلید در حالت ON امکان یک بررسی نرمال مهیا میشود.

-دو عدد فیش درقسمت جلو دستگاه قرار داردکه مخصوص اتصال HANDLE ها میباشدو یکعدد فیش در قسمت راست آن قرار دارد که برای اتصال شارژ میباشد.

-سیستم LIGHT IN NIGHT:برای روشنایی میتردرمحیطهایی که نورکمی دارند،استفاده میشود.

-مدار آن به شکلی طراحی شده که از صداهای اضافی جلوگیری میکند.از ولتاژ اضافی ورودی ناگهانی ممانعت بعمل میاوردوبا کنترل آن جریان محدودی به دستگاه میدهد.علاوه برآن در برابر آب مقاوم بوده و در مواقع بارانی امکان استفاده به اپراتور را میدهد.



مشخصات دستگاه فرستنده(INTERRUPTER)

-ظرفیت آن 100 ولت و100 آمپر DC میباشد.

-باطری آن از نوع LEAD ACID میباشد.که هفت روز ممتد کار میکندوظرفیت آن 12 ولت و 2/5 آمپر ساعت میباشد.سرعت قطع و وصل آن در حالت نرمال 0/3 ثانیه روشن و 0/6 ثانیه خاموش میباشد.و سرعت قطع و وصل در زمان کند 0/6 ثانیه روشن و 1/2 ثانیه خاموش میباشد.

- زمانیکه چراغ سبز باشد نشان دهنده این میباشد که دستگاه در حالت ON است.
- زمانیکه چراغ قرمز باشد نشان دهنده این میباشد که دستگاه در حالت OFF است.
- زمانیکه چراغ زرد باشد نشان دهنده این میباشد که باطریها ضعیف شده ،در ضمن زمانیکه باطری ضعیف شود دستگاه بطور اتومات قطع میشود.

وضعیت چراغ هشدار دهنده بصورت زیر میباشد.

سبز GREEN=ON

قرمز RED=ON

زرد YELLOW=LOW BATTERY AND BATTERYON CHARGE

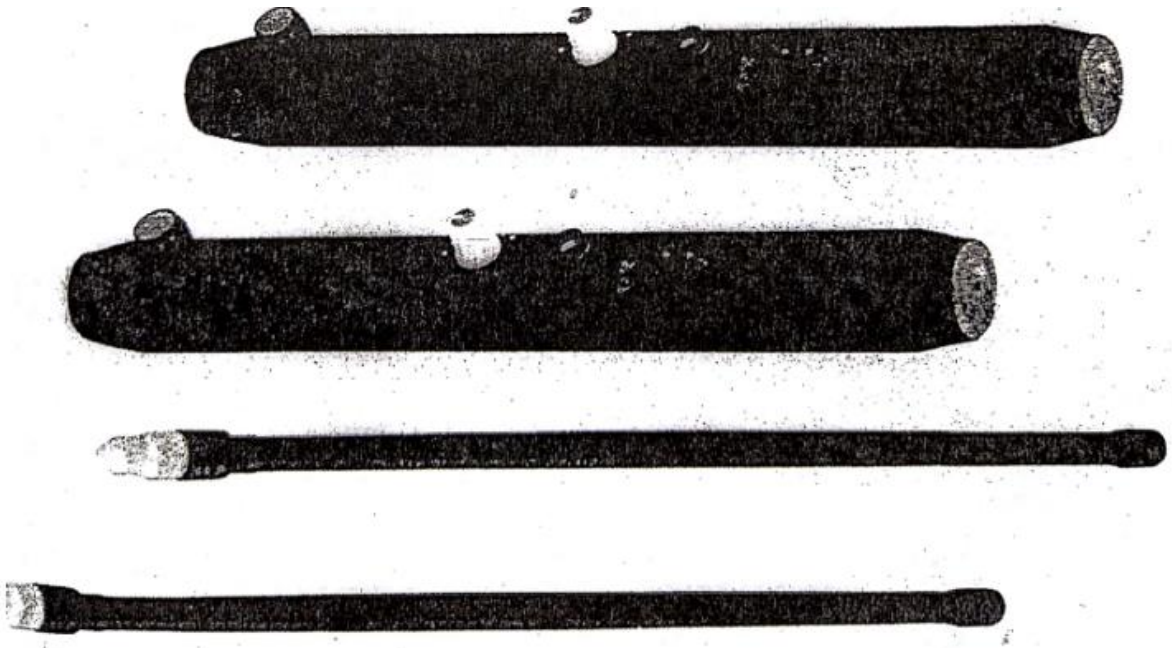
مشخصات پراب ها(HANDLES AND HALF CELL PROBES)

-HALF CELL PROBES(هاف سل ها) از COPPER SULPHATE(سولفات مس) استاندارد تهیه شده و جنس هاف سل از فایبر گلاس که سبک وزن و بلند میباشد.درقسمت نگهدارنده هاف سل ها (HANDLE) یکعدد کلید کنترل تعبیه شده که تا ۱/۲ ولت کار میکندکه باید توجه داشت هنگام کار با دو هاف سل فقط یکی از این دو کلید روشن باشدو دیگری در حالت خاموش باشد. هریک از دو هاف سل شامل یک میله مسی به قطر 2 MM و به طول هاف سل میباشد.

-باطری آن از نوع NICKEL CADMIUM و قابل شارژ است.که تا 30 روز پس از شارژ کار میکند.

- باطری شارژر با ورودی 120/240 V و خروجی 16-18 V کار میکند.

- نوک هاف سل ها از چوب ساخته شده که درانواع مختلف ، مناسب کار در تمامی سطوح میباشد .



آماده سازی دستگاه جهت بررسی (PREPARING EQUIPMENT FOR SURVEY)

1-شارژ باطری هاBATTERY CHARGING

امکان شارژ همه اجزاء با هم میسر است.معذالک دو دستگاه METER و INTERRUPTER بیشتر از هندل ها احتیاج به شارژ دارند. اگر باطری ها بطور کامل تخلیه شده باشندهریک از آنها بطور جداگانه به دو روز شارژ کامل احتیاج دارند. چنانچه دستگاه تا یک هفته یا بیشتر مورد استفاده قرار نگیرد باید یک شب تا صبح یا 24 ساعت زیر شارژ قرار داده شود.زمانیکه بخواهیم بمدت طولانی از دستگاه استفاده نمائیم باید دستگاه METER و دستگاه INTERRUPTER را هرشب زیر شارژ قرار دهیم.

1-هاف سل هاHALF CELL PROBES

نوک چوبی پراب ها باید به سر هافسل ها محکم شودوچند ساعتی قبل از استفاده در آب قرار گیرد.ودر شرایطی که زمین خشک و مقاومت آن بالا است از نوک هایی استفاده گردد که نوک آن تیز میباشد و در مواقعی که سطح زمین از سیمان پوشیده شده بهتر است از نوک هایی استفاده شود که سطح آن مسطح است و امکان تماس بیشتر با بتن را فراهم میسازد هنگام پر کردن هاف سل ها از محلول سولفات مس(کات کبود) باید قسمت بالایی هاف سل ها(هندل ها) را جدا کرد .ضمنا محلول سولفات مس را میتوان به غلظت های مختلف تهیه نمود که بستگی به نوع استفاده آن دارد.بعنوان مثال زمانیکه هاف سل ها برای اندازه گیری پتانسیل لوله به خاک مورد استفاده قرار میگیرد باید محلول اشباع شده باشد و کریستال ها در هاف سل معلق باشند و در بررسی های نرمال که فقط 10% خرابی وضعیت مورد نظر باشد از آب مقطر برای محلول استفاده شود.

در هنگام بررسی بهتر است نوک های یدک به همراه داشته باشید تادر هنگام از بین رفتن از آنها استفاده گردد.

3-فرستنده INTERRUPTER

دستگاه INTERRUPTER را در مدار قرار میدهیم و میدانیم که سیگنال اختلاف پتانسیل انـدازه گیری شده از محل T.P (TEST POINT) در زمان ON , OFF یک سیستم کاتدیک میباشد.

جریان برقرار شده ممکن است از یک منبع دائم یا موقت تامین شود .کابلی که برای اتصال مدار بکار برده میشود باید طوری انتخاب شود که در حالات مختلف قابل استفاده باشد و تا حد امکان سطح مقطع آنها 10 میلیمتر مربع باشدکه مقاومت مدار را پایین بیاورد.

INTERRUPTER میتواند هم در سر راه کابل مثبت و هم سر راه کابل منفـی قـرار بگیردبـاید دقت شود که علامت های اتصال کابل بدرستی تعیین شود بعنوان مثـال ترمینـال منفـی دسـتگاه (سیاه) باید به قطب منفی دستگاه یکسو کننده وصل شود و ترمینـال مثبـت دسـتگاه(قرمـز) بـه کابلی که به لوله وصل میشود اتصال داده شود.اگر اتصـالات اشـتباهی برقـرار شـود MOSFET نخواهد شدو خسارتی به دستگاه وارد نمیشود مگر اینکه جریان خروجی زیاد باشد . بـاید توجـه نمود که OUT PUT دستگاه یکسو کننده در کمترین حد آن انتخاب شود و سپس یکسو کننـده خاموش و پس از قرار دادن INTERRUPTER در مدار و ON نمـودن آن سـرعت نرمـال را انتخاب و کلید دستگاه یکسو کننده در حالت ON قرار بگیردو کم کم بار خروجی دسـتگاه یکسـو کننده را افزایش داد تا به مقدار سیگنال دلخواه دست یافت.ممکن است مجبور شد که برای یک بررسی OUT PUTدستگاه یکسو کننده را در چندین مرحله افزایش داد تا مثلا بتوان بـه 400تـا 500 میلی ولت دست یافت.البته میتوان با سیگنال 100 میلی ولت هم کار کرد ولی امکان دارد که نقاط معیوب کوچک نیز از چشم پنهان بمانند(مخصوصا در مقاومت پائین خاک)و کار نیز قدری کسل کننده شود.

مقدار سیگنالی که به خط تزریق میشود در محلی که کابل بـهT.P (TEST POINT) اتصـال داده میشود مانند اندازه گیری پتانسیل لوله به خاک انجام میگیرد.

روش کار باDCVG

این روش احتیاج به یک جریان مستقیم DC داردکه با قرار دادن یک INTERRUPTER در مسیر آن که زمان روشن 0/3 ثانیه و زمان خاموش 0/6 باشد به خط اعمال میگردد.

این جریان مستقیم میتواند یک سیستم کاتدیک یک سیستم موقتی که شامل یک ژنراتور و یک دستگاه رکتیفایر قابل حمل باشد و یا یک باطری با ظرفیت بالا و یا از یک بستر آندی یا یک قطعه لوله که در فاصله دور از خط لوله در زمین دفن شده باشد،بعنوان بستر استفاده نمود. وجریان خروجی از آند یا هر مورد دیگری که بعنوان بستر استفاده شده خارج میشود و از طریق زمین به سطح لوله به نقاطی که پوشش آسیب دیده و لوله با زمین در تماس است،میرسد.عبور جریان از زمین بطرف لوله باعث بوجود آمدن تغییرات پتانسیل در خاک میشود(بواسطه عبور جریان از قسمت های مختلف خاک که دارای مقاومت های یکنواخت نیستند).و هر چه بطرف محل عیب پوشش نزدیکتر شود بیشتر میگرددکه این مقدار تغییرات با هر روشن و خاموش شدن ، عقربه دستگاه اپراتور را به محل عیب نزدیک میکند.و زمانیکه به محل عیب رسیدیم باز ایستادن کامل حرکت عقربه نشانگر محل عیب میباشدو زمانیکه عقربه بینON , OFF هیچ حرکتی نداشته باشد به این معناست که هیچ اختلاف پتانسیلی مابین دو هافسل وجود نداردو هر دو هافسل در یک خط مساوی از پتانسیل قرار گرفته اند بنابراین عیب بایستی مابین این دو هافسل باشد. (شکل 1 جزوه)

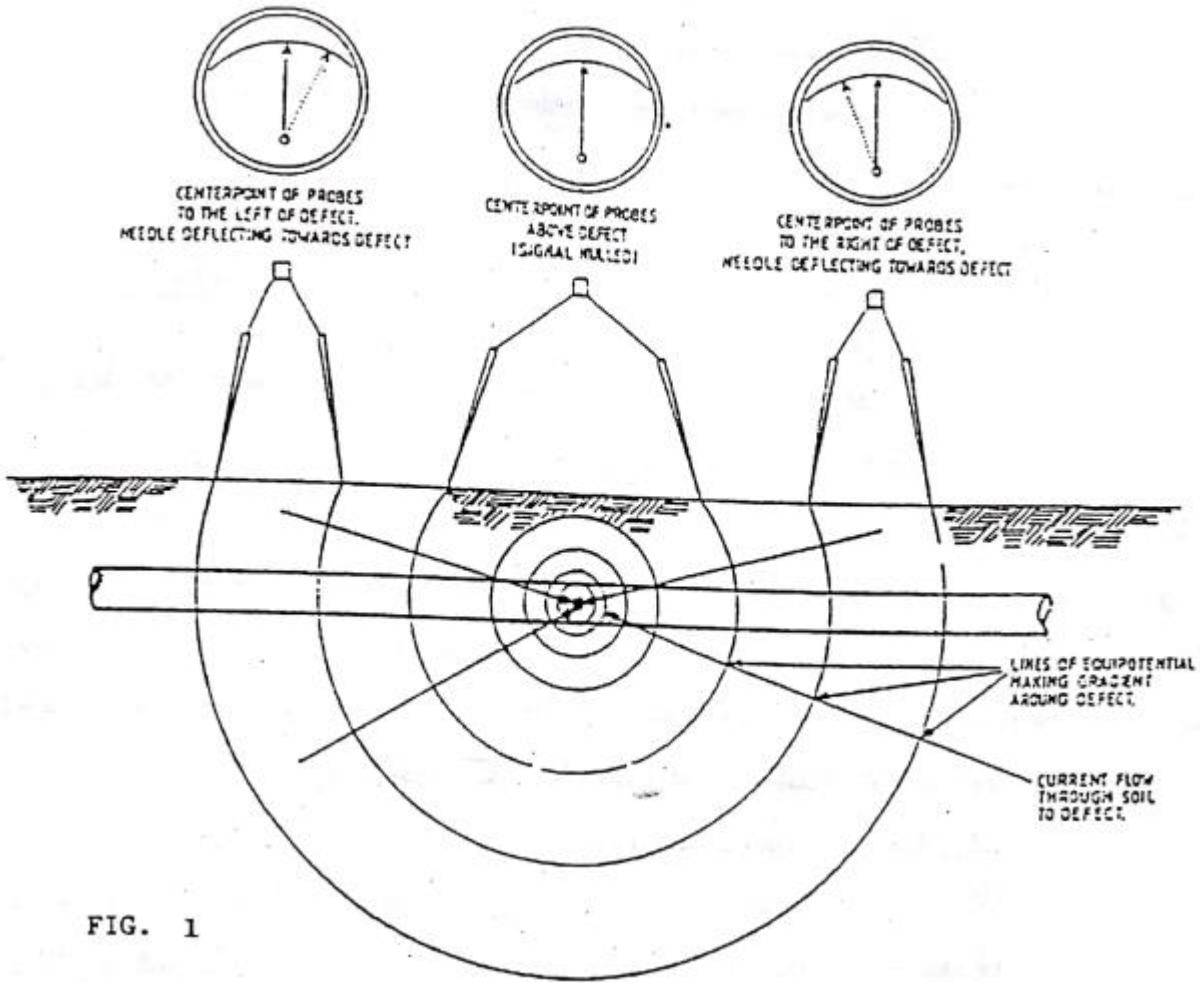
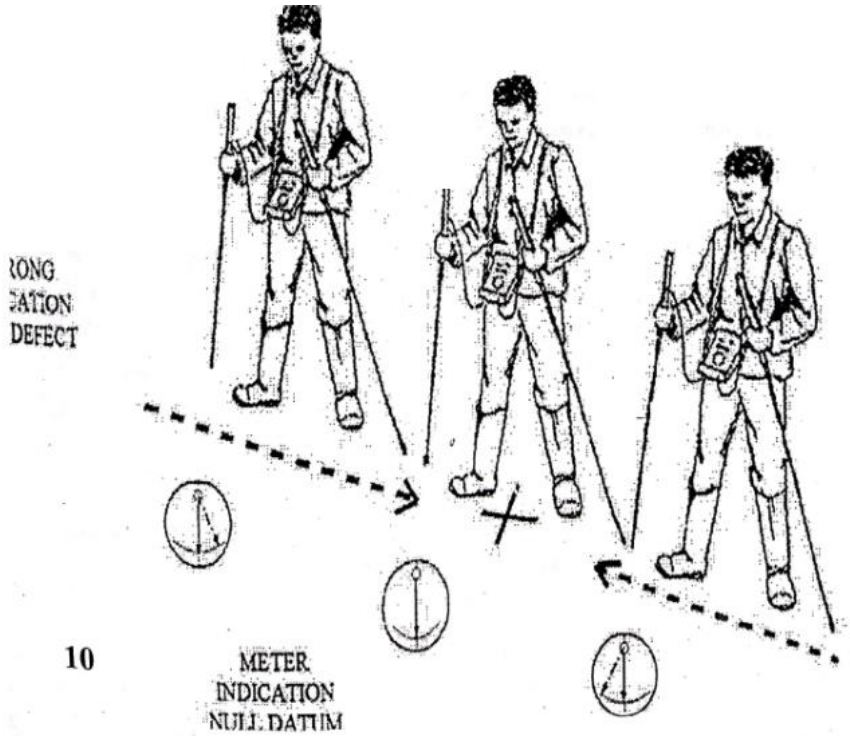

CENTERPOINT OF PROBES
TO THE LEFT OF DEFECT.
NEEDLE DEFLECTING TOWARDS DEFECT
CENTERPOINT OF PROBES
ABOVE DEFECT
(SIGNAL NULLED)
CENTERPOINT OF PROBES
TO THE RIGHT OF DEFECT.
NEEDLE DEFLECTING TOWARDS DEFECT
LINES OF EQUIPOTENTIAL
MAKING CRADENT
AROUND DEFECT.
CURRENT FLOW
THROUGH SOIL
TO DEFECT

FIG. 1


METER
INDICATION
NULL DATUM

شروع کار جهت پیدا نمودن یک عیب در خط

-دستگاهها را آماده سازید.

-هاف سل ها را از محلول مورد نظر پر کنید.

-هندل ها را به سر هاف سل ها وصل کنید.

-کابل های اتصال به دستگاه را محکم وصل کنید و دستگاه را در حالت ON قرار دهید و تسمه های نگهدارنده را ببندید.

-کلید METERدر حالت ON و سپس کلید تنظیم وُلتاژ را روی 1000 میلی ولت قرار دهید کلید مربوط به هندل سمت چپ را در جهت عقربه ساعت روی2 ویا 3 قرار دهید و سیم رابط میتر (سمت چپ)را به هندل سمت چپ وصل نمائید.

به سمت T.P که میخواهید اندازه گیری را شروع نمائید ، حرکت کنید و نوک هاف سل سمت چپ را روی زمین ترجیحا روی لوله قرار دهید.

نوک هاف سل سمت راست را با میله فلزی T.P اتصال دهید،سپس کلید BIAS هاف سل سمت چپ را تنظیم کنید بطوریکه عقربه میتر تمامی صفحه مدرج را طی نماید.

کلید را روی یکی از وضعیت ها قرار دهیدتا رقم صحیح را بخوانید.بعنوان مثال اگر کلید تنظیم دستگاه روی 1000 میلی ولت قرار داردو عقربه دستگاه زمانیکه OFFاست روی 150 میلی ولت می ایستد و زمانیکه ONاست روی 700 میلی ولت قرار میگیرد، سیگنال واقعی در آن T.P در محل اندازه گیری (150-700) یعنی 550 میلی ولت میباشد

چنانچه هاف سل سمت راست را با BIAS CONTROL آن را در نظر بگیرید و نوک هاف سل سمت چپ را به T.P وصل نمائیددر اینصورت سمت حرکت عقربه از 700 میلی ولت در حالت OFF به سمت 150 میلی ولت در حالت ON خواهد بود. در هر صورت باز هم سیگنال همان 550 میلی ولت میباشد

چنانچه لوله و یا ساختار فلزی دیگری با لوله در دست بررسی ، اتصال داشته باشد همان سیگنال و یا کمتر از آن را دریافت خواهند کرد که بستگی به مقاومت محل اتصال دارند .چنانچه ساختارهایی که به آن اشاره شد از نظر الکتریکی به لوله در دست بررسی اتصال نداشته باشد اگر در مجاورت و نزدیکی خط لوله باشد بواسطه قرار گرفتن در حوزه القایی ، تحت تاثیرات حوزه قرار گرفته و مقداری از این جریانات را دریافت و مجبور به تخلیه از نقاط دیگر میشوند

که عقربه میتر این مخالفت را نشان میدهد.(مقدار تداخل بستگی به جریـانی دارد کـه بـه خـط اعمال میشود).چنانچه سیگنال اندازه گیری شده در محلT.P کمتر از 400 میلی ولت باشد سعی کنید با افزایش بار خروجی دستگاه یکسو کننده به این حد برسانیدو در صـورت عـدم امکـان بـا سیگنال موجود ادامه داده و در غیر اینصورت از یک سیستم موقت در محلT.P استفاده نمایید.

مهم: مقدار سیگنال اندازه گیری شده در هر فاصله از T.P را در دفتر یادداشت نمـائید. مقـدار سیگنال اندازه گیری شده در هر T.P یا محل اتصال را باید یادداشت نمود و ابتـدا و انتـهای هـر بررسی یادداشت برداشت زیرا در مواقع محاسبه پتانسیل نسبت به زمین مـورد اسـتفاده قـرار میگیرند.

پیدا نمودن یک عیب

کلید انتخاب ولتاژ دستگاه میتر را روی 100 میلی ولت قرار دهید و مطمئن شوید که کلید BIAS یکی از هندل ها در حالت ON و روی2 ویا 3 میباشد، چنانچه اولین بررسی شما میباشد روی خط حرکت نمایبدو وضعیت هاف سل ها طوری باشد که یکی در جلو و دیگری در پشت سر قرار گیردوبرای راحتی خودتان قدری از پهلویتان فاصله دهید . هاف سل را به فاصله 1/5 تا 2 متر از یکدیگر روی زمین قرار دهید، سپس کلید BIAS CONTROL را بچرخانیدتا از حرکت عقربه روی صفحه مطمئن شوید. سعی کنید تمام مدتی که هاف سل ها با زمین در تماس هستند عقربه روی صفحه باشد ، این عمل باعث میشود که شما از تماس خود با زمین با اطلاع باشید که چه زمانی به یک عیب میرسید.

هاف سل ها را بلند کنید و از T.P دور شوید و پس از طی سه قدم مجددا هاف سل را با زمین تماس دهید و عقربه را روی صفحه بیاورید تا مشاهده کنید که آیا تغییراتی دارید یا خیر.اگر تغییری مشاهده نگردید هاف سل ها را بلند کنید و سه قدم دیگر به جلو بروید و با کلید BIAS CONTROL مجددا عقربه را روی صفحه بیاورید اگر دامنه تغییرات را مشاهده نمودید سعی کنید سمت حرکت عقربه را بخاطر بسپارید و اگر مطمئن نیستید که جهت حرکت عقربه چگونه است با یک حرکت به جلو یا عقب به محل دقیق عیب خواهد رسید.

بخاطر داشته باشید زمانی که کلید در وضعیت OFF است طولانی تر از زمان ON میباشد و هنگامیکه دستگاه در وضعیت ON میباشد جریان از طریق زمین به محل عیب هدایت میشود که بستگی به دامنه حرکت عقربه دارد .

اگر تغییری در حرکت عقربه مشاهده نمودید هاف سلی را که نزدیکتر به محل عیب است مثلا Aو 1متر به جلو نزدیکتر کنیدو هاف سل B را در محل قبلی A قرار دهید هر چه شما به محل عیب نزدیکتر شوید مقدار تغییر دامنه عقربه بیشتر میشود و ممکن است احتیاج باشد که کلید تنظیم میتر را به بالاتر تغییر دهید.

به محض اینکه از محل عیب دور شوید جهت حرکت عقربه برمیگرددو رفته رفته مقدار تغییر دامنه آن کاهش می یابد که در اینصورت به عقب برگشته و سعی کنید در محلی که NULL بدست میاید، بایستید و دست ها را در طرفین محل عیب باز نموده و با مشاهده حرکت عقربه که اگر حرکت از چپ به راست باشد هاف سل چپ را بطرف خودتان نزدیک کنید تا زمانیکه عقربه دیگر حرکتی نداشته باشد و در حالت NULL بایستد و با پای خود علامتی را در وسط حد فاصل دو هاف سل روی زمین بوجود آورید ، اگر حرکت عقربه از راست به چپ باشد مانند قبل عمل نمایید. آنچه که شما انجام دادیدNULL کردن عقربه دستگاه با قرار دادن دو هاف سل روی یک مدار یکسان پتانسیل اطراف عیب میباشد چون با مراجعه به شکل 1 جزوه هرگاه هاف سل ها روی یک مدار از پتانسیل مشابه قرار گیرند هیچگونه پتانسیلی بین دو هاف سل وجود ندارد بنابراین عقربه هیچ حرکتی نباید داشته باشد.

اکنون با یک زاویه 90درجه محل خود و هاف سل را نسبت به خط تغییر دهید و مقابل علامتی که قبلا روی زمین گذاشته بودید بایستید و مانند مرحله اول سعی کنید که عقربه را در حالت NULL بیاورید ، سپس مجددا یک علامت که علامت قبلی را قطع نماید بگذارید ، مجددا از نقطه اول که گذاشته بودید با تغییر دادن وضعیت خود (90 درجه) برگردید و در مقابل علامتی که در مرحله دوم گذاشته بودید بایستید و سعی کنید که عقربه را به حالتNULL در آورید و علامت سوم را بگذارید و دقیقا این علامت باید علامت دوم را تلاقی کند که محل تلاقی دقیقا محل عیب میباشد که EPICENTER نامیده میشود.

اگر علامت اولی دقیقا روی لوله قرار گرفته باشد با نقطه سومی که گذاشته اید بر هم منطبق میشوند و اگر نقطه اولی دقیقا روی لوله نباشد بلکه در دو پهلوی لوله باشد آنگاه نقطه دوم و سومی برای EPICENTER انتخاب میشوند و برای آخرین مرحله از اطمینان محل عیب میتوان یکی از هاف سل ها را در محل عیب و هاف سل دیگری را بفاصله 1/5متر در چهار جهت (جهات قطب نما)قرار دهید باید عقربه دستگاه در هر چهار صورت ، شکل سمت عبور جریان بطرف محل عیب را نشان دهد و اگر چنین نباشد مشخص میشود که محل EPICENTER دقیق انتخاب نگردیده و یا اینکه اشکال پوشش بصورت شکاف طولانی و یا میکروسکوپی میباشد.

اندازه یک عیبSIZING THE DEFECT

یکی از هاف سل ها را روی نقطه EPICENTER و هاف سل دیگر را با زاویه 90درجه به خط قرار دهید اگر لازم باشد میتر را تنظیم کنید و با کلید BIAS سعی کنید عقربه را روی صفحه داشته باشید سپس مقدار میلی ولت را یادداشت کنید بعنوان مثال اگر کلید تنظیم میتر روی عدد250 میلی ولت باشدو حرکت عقربه از25 میلی ولت در موقع OFF به 110 میلی ولت در حالت ON تغییر نماید.مقدار واقعی 85=25-110میلی ولت خواهد بود که باید یادداشت شود سپس هاف سل B را به محل A انتقال دهید و به همین زاویه از آن نقطه دور شوید و با هر جابه جایی مقدار میلی ولت های قرائت شده را یادداشت کنید.تا زمانیکه عقربه روی صفر بایستد و حرکتی نداشته باشد آنگاه مقدار میلی ولت های قرائت شده را با هم جمع کنید و برای محاسبه OL/REبکار برید . نقطه ای که عقربه دیگر حرکتی نداشته باشد نقطه زمین دور میباشدو دور از VOLTAGE GRADIENT قرار گرفته اید . باید بخاطر داشته باشید که عقربه را همیشه با کلید BIAS روی صفحه داشته باشید مجموع افت پتانسیل های قرائت شده که یادداشت کرده اید برای تعیین OL/RE و تعیین DEFECT IRبکار میرود(شکل 2 جزوه). وباید در مقابل هر عیب یادداشت شود اندازه مقدار شکل خرابی بستگی به مقدار درصد سیگنال اندازه گیری شده ای دارد که از نزدیکترین T.P اندازه گرفته اید که با مراجعه به شکل3 جزوه نحوه اندازه گیری سیگنال بین دوT.P شرح داده شده است.بعد از اینکه تمام مشخصات مربوط به یک عیب یادداشت شد به نقطه بعدی مراجعه کنید ، زمانیکه از یک عیب دور میشوید فاصله هاف سل ها را 1 متر از یکدیگر انتخاب کنید تا اینکه کاملا از محل GRADIENT دور شوید و عقربه دستگاه در حالت سکون قرار گیرد.

ضمنا ممکن است یک عیب یا چند عیب دیگر خیلی نزدیک به عیب اول پیدا شود.

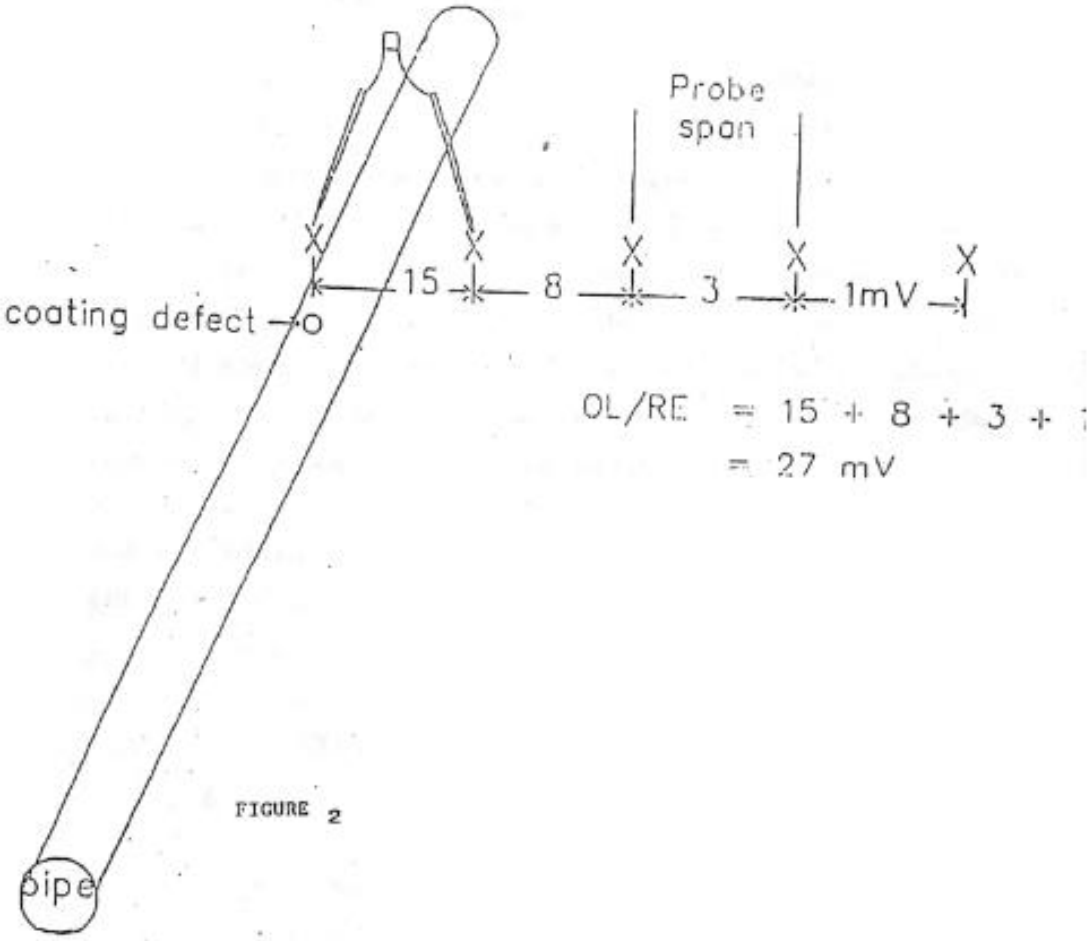


FIGURE 2

Over-line/Remote earth potential measurement

نسبت مقدار خرابی یک عیب

نسبت خرابی یا اندازه خرابی با مقدار IR% سیگنال که بـه خـط اعمـال میشـود ، تعییـن میگـردد .سیگنال مقدار تفاوت پتانسیل بین زمان OFF,ON که از نزدیکترین T.P بدسـت میـاید ، محاسـبه میگردد .برای محاسبه بین دو T.P در حین بررسی چنانچه فاصله دو T.P را داشته باشیم از فرمول زیر استفاده میکنیم:

$$P/RE=S1-\frac{DX(S1-S2)}{d2-d1}$$

سپس با قرار دادن در این فرمول مقدار IR% تعیین میشود

$$DEFECT\ SIZE\ (\%IR)=\frac{DEFECT\ IR\ OR\ OL/RE(MV)}{APPLED\ SIGNAL\ (MV)}$$

به عنوان مثال :

سیگنال در T.P 1 میباشد	S 1=800 MV
سیگنال در T.P 2 میباشد	S 2=300 MV
فاصله بین T.P 1 و محل عیب	DX =400 M
فاصله از T.P 1	d 1 =0000 M
فاصله بین T.P 1 و T.P 2	d 2 =1000 M

به شکل 1 مراجعه شود

$$P/RE= S1-\frac{DX(S1-S2)}{d2-d1} =800 - \frac{400(800-300)}{1000-0}=600\ MV$$

$$DEFECT\ SIZE = \frac{OL/RE}{APPLIED\ SIGNAL} = \frac{27}{600} =\%IR$$

قبلا محاسبه شده مطابق شکل 2 $OL/RE =15+8+3+1=27\ MV$

مقدار میدان مغناطیسی اطراف یک محل عیب بستگی به فاکتورهـای زیـادی دارد کـه مـهمترین آنها مقاومت خاک است .مقدار تغییرات پتانسیل در اطراف یک عیب با مقاومت خاک پائین کمتر از مقدار تغییرات به همان اندازه از عیب در مقاومت بالا میباشد که علـت آن بواسـطه نزدیکـتر بودن فواصل میدان ها به یکدیگردرمقاومت های کم وفواصل زیاد درمقاومت های زیاد میباشد.

طرز محاسبه پتانسیل نسبت به زمین دور در حد فاصل دو T.P

CALCULATION OF PIPE TO REMOT EARTH POTENTIAL BETWEEN TEST POINTS.

محاسبه مقدار پتانسیل دور P/REخیلی مهم است به لحاظ اینکه باید در محاسبه IR% بکار برده شود .البته این در صورتی عملی است که شما فاصله دو T.P و فاصله محل خرابی تا نقطه شروع را داشته باشید.

مقدار پتانسیل دور از رابطه زیر بدست می آید:

$$P/RE=S1-\frac{DX(S1-S2)}{d2-d1}$$

جریان اندازه گیری شده در T.P 1	S 1=800 MV
جریان اندازه گیری شده در T.P 2	S 1=300 MV
فاصله عیب تا T.P 1	DX=400 M
فاصله بین دو T.P	d2 =1000 M
فاصله شروع اندازه گیری از محل T.P	d1 =0

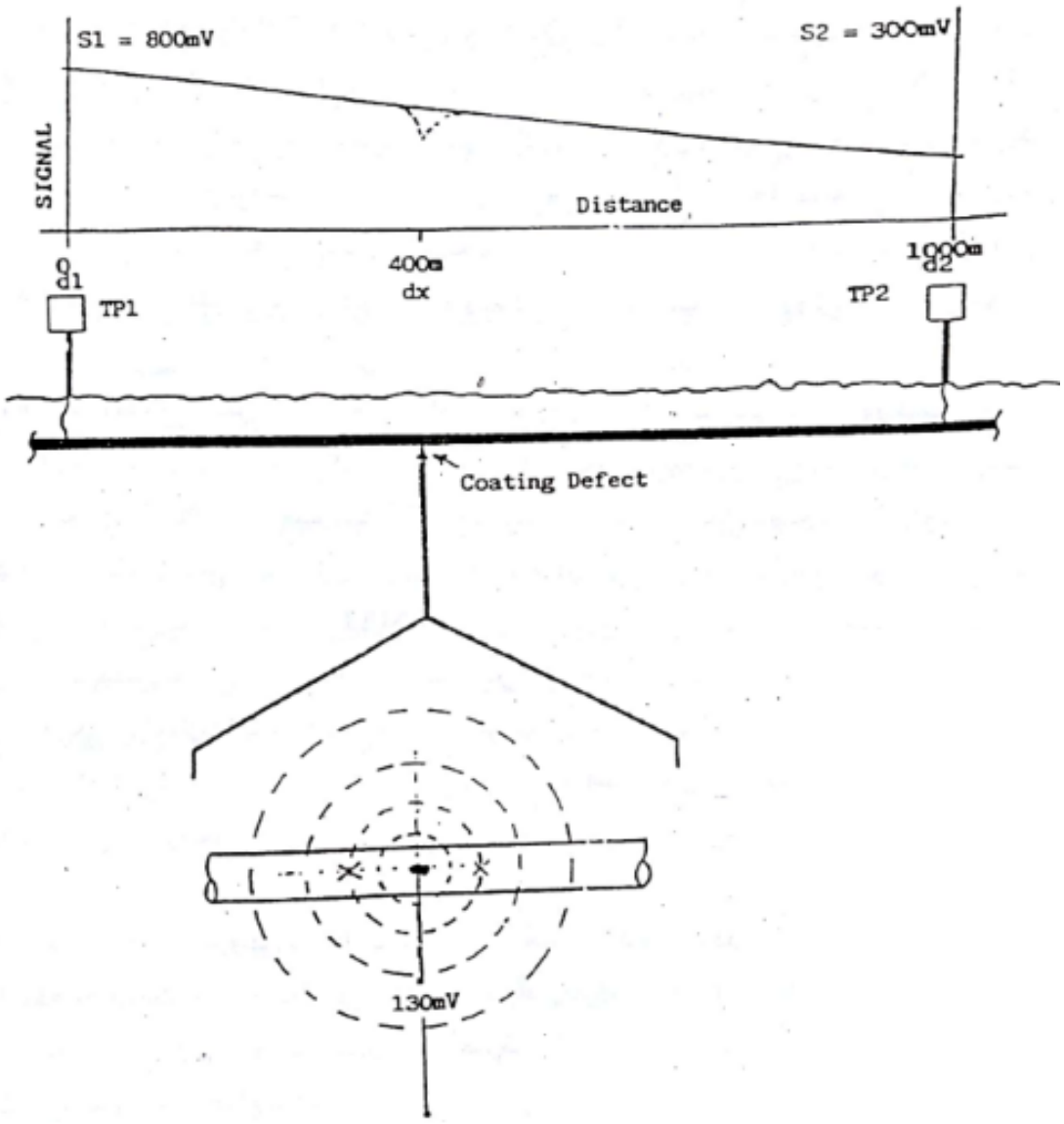
$$P/RE= S1-\frac{DX(S2-S1)}{d2-d1} =800-\frac{400(800-300)}{1000-0}=600\ MV$$

شکل شماره 3

چنانچه فاصله محل عیب تا T.P مشخص نباشد از نقشه و هر چیز دیگری که بتواند کمک کند استفاده کنید در غیر اینصورت با گذاشتن یک عدد تقریبی در فرمول مقدار خرابی را بصورت تقریبی بدست آورید.

Fig. 3

RELATIVE SIZING OF COATING DEFECTS



Method of estimating pipe to remote earth potential and hence calculating %IR for sizing defect.

اطلاعات اضافی

GRADIENTاطراف یک T.P در اندازه گیری سیگنال در آن نقطه اثر میگذارد و مقدار سیگنا
اندازه گیری شده کمتر از مقدار واقعی خواهد بود که در چنین مواقعی اگر RADIENT
پافشاری کند باید آنرا یادداشت نمود و با اندازه گیری های دور که انجام می دهید جمع نمائی
در بعضی مواقع هنگام بررسی برای پیدا کردن یک اشکال ممکن است محل دقیق لوله را ندانید
هیچ علامت و نشانه ای که وجود لوله را مشخص نماید در دست نباشد که در چنین مواقع
اگرپوشش ضعیف باشد و اشکالی نیز در خط وجود داشته باشد، میتوان به روش زیر عمل نمود

باقرار دادن یک هاف سل در جلو و یک هاف سل در عقب حرکت نمائید . جهت حرکت عقربه
شما را به سمت عیب هدایت میکند پس از طی سه یا چند قدم بیشتر محل هاف سل ها را تغیی
دهید طوری که 90 درجه تغییر یابد آنگاه تغییر عقربه را مشاهده نمائیدو به حرکت خود ادامه
دهیدتا زمانیکه جهت حرکت عقربه معکوس گردد و آن موقع شما از لوله عبور نموده اید ، ب
عقب برگردید و سعی کنید که NULL را با میتر پیدا نمائید.در این حالت شما روی لوله قر
گرفته اید سپس به بررسی خود ادامه دهید و برای اینکه لوله را گم نکنید هر چند قدم ک
برمیدارید این اعمال را انجام دهید تا محل دقیق لوله را پیدا کنید اگر پوشش در وضعیت خوب
باشد شما با این روش نمیتوانید لوله را پیدا کنید و لازم است که با یک لوله یاب ابتدا لوله را پی
نمائید سپس به بررسی بپردازید.

در بعضی مواقع که خروجی دستگاه یکسو کننده سیستم کاتدیک در حالت ماکزیمم باشد و
بواسطه اتصال ساختار های دیگر به خط لوله امکان بررسی را برای شما مهیا نسازد و اگر بخواهید
این اتصالات را قطع کنید وقت زیادی را باید صرف نمائید از اینرو میتوانید از یک سیستم موقت
کمکی در محل T.P اقدام نمائید.

علامت گذاری نقاط معیوب

علامت گذاری نقاط معیوب چه بصورت موقت چه بصورت دائم باید مشخص شود علامت گذاری بصورت موقت، ساده میباشد ولی نصب علائم بصورت دائم ساده نیست بخصوص اگرمحل عیب در یکی از نقاط پر رفت و آمد ترافیکی و یا محل عبور احشام باشد که در چنین وضعیتی علائم معدوم خواهد شد و حوادث طبیعی نیز ممکن است باعث از بین رفتن آنها شود . در محور شهرها میتوان از رنگ اسپری یا علامت گذاری توسط نقاط کمکی بهره گرفت. ضمنا چنانچه نقشه شهر و خطوط تحت بررسی در دست محل خرابی را دقیقا می توان با توجه به مرجع هایی از قبیل ساختمانها یا گوشه پارک و هر مشخصه دیگری که در دست است بعنوان REFRENCE استفاده نمود و در مورد خطوط لوله اصلی که از بیابانها و خارج از شهر عبور میکنند بواسطه وجود مناطق کوهستانی و یا محل هایی که ممکن است پوشیده از انبوه گیاهان باشد بهتر است از T.P های نصب شده در مسیر بعنوان REFRENCE استفاده نمود.ولی به لحاظ صرفه جویی در وقت میتوان از دستگاه GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) که همراه با دستگاه DCVG در اختیار شما قرار میگیرد(با دوراهنمای فارسی و لاتین)، استفاده کنید. دستگاه GPS میتواند توسط اپراتور و یا نفر کمکی که همراه اپراتور حرکت میکند حمل شود و با رسیدن به محل عیب و بکارگیری GPS ، سیگنال های موجود در فضا با توجه به موقعیت فیزیکی محل در دستگاه ثبت شده که با وارد نمودن این اطلاعات به یک دستگاه PC ، در پایان هر روز اطلاعات حفظ و موقعی که نیاز به حفاری باشد با گرفتن اطلاعات ازGPS محل دقیق خرابی حفاری میگردد.

تصمیم گیری به جهت اینکه چه نقاطی باید حفاری شود

بواسطه اینکه مقدار IR% یک عیب بستگی به مقدار جریان اعمالی مقاومت خاک دارد نمی توان گفت که مثلا IR 10% خرابی در محل دیگری که شرایط خاک متفاوت است میباشد بدین منظور پیشنهاد میگردد شکل های مختلفی از IR% حفاری شود تا بتوان از نزدیک شکل ظاهری و مقدار خرابی را مشاهده کرد که اینکار کمک و اطلاعات مفیدی در ارزیابی نقاط معیوب به شما خواهد داد.

بعنوان کمک و راهنمایی میتوان گفت در شرایطی که خاک مقاومت 1000 اهم تا 5000 اهم دارد سه حالت IR مورد بررسی قرار گرفته است.

در مواقعی که IR 15%تا 0 داشته باشیم در صورتی که سیستم کاتدیک بخوبی کار کند و در نزدیکی عیب ، نقاط معیوب دیگری وجود نداشته باشد ، میتوان از تعمیر آن نقطه صرف نظر کرد .

در مواقعی که IR 35%تا 15 باشد باید در طول 2-1 سال نسبت به تعمیر نقاط معیوب اقدام شود.

در مواقعی که IR 50%تا 35 یا بالاترباشد حتما باید نقاط معیوب حفاری و نسبت به تعمیراین نقاط فورا اقدام شود.

پیدا نمودن اثرات جریانهای سرگردانDETECTION OF INTERFRENCE

اثرات جریانهای سرگردان بر روی تاسیسات خارجی و بـالعکس نـیز، ضمـن بررسـی بـا دسـتگاه DCVGمشخص میگردد. همانگونه که نقاط خرابی پوشش با دریافت جریان به ایـن نقـاط ضمـن این بررسی مشخص می شوند، نقاطی هم که بواسطه تداخـل جریانـهای الکـتریکی (سـرگـردان) جریان از این نقاط خارج میشود، هنگامیکه اپراتور از این نقاط دور میشود عقربه دستگاه بصـورت ضربه زدن (تلنگور زدن) این پدیده را اعلام میکند، ضمنا این شرایط در نقاطی که آند نیز به لوله وصل میباشد ، تکرار میشود.

استفاده ازوضعیت مناسب و دقیق کلید بایاس PROPER USE OF THE BIAS RANGES

درجه های متفاوتی روی هندل ها وجود دارد که انتخاب بـهترین شـرایط آن بـه دو عـامل زیـر بستگی دارد:

1- شرایط فیزیکی زمینی که بررسی خط در آن انجام میگیرد.

2- انتخاب وضعیت کلید تنظیم ولتاژ در METER .

در صورتیکه بتوان عقربه را روی تمامی صفحه داشته باشیم بهترین وضعیت کلید در حالتی است که در کمترین حد آن قرار داده شده باشد زیرا در شرایطی که مقاومت زمیـن افزایـش یـابد، این امکان را به اپراتور میدهد که وضعیت کلیدها را به مرحلـه بـالاتر افزایـش دهـد.معمـولا در محل هائی که مقاومت زمین بین 1000 تـا 10000 اهـم سـانتی مـتر اسـت حتـی اگـر کلیـد در وضعیت 25 میلی ولت قرار داشته باشد امکان داشتن عقربه در تمـام صفحـه مقـدور میباشـد و نیازی به تغییر وضعیت کلید نمی باشدولی اگر شرایط زمین تغییر نماید و مقاومتی بین 10000 تا 200000 اهم سانتی متر داشته باشد اپراتور مجبور میباشد با هر بار جابجایی هاف سل ها درجـه وضعیت کلید را تغییر دهد حتی اگر نیاز باشد کلید را در حالت 100میلی ولت قرار دهدتا از ایـن طریق بتواند عقربه را روی صفحه داشته باشد .

MEASURING OL/RE POTNENTIAL NEAR PHYSICAL OBSTRUCTION

اندازه گیری OL/REدر مواقعی که به موانع برخورد میکنیم

شما ممکن است ضمن بررسی به موانع متعددی از قبیل دیواره های بتونی یا ساختار های فلـزی و محیط هایی که دارای خاروخاشاک میباشد و برخورد نماید که ادامه بررسی برای اندازه گیری OL/RE (اندازه گیری پتانسیل دور) را دچار مشکل سازد و چنانچه بخواهیـد ایـن انـدازه گـیری را خارج از این محیط ها انجام دهید بایستی خیلی از محل عیب دور شوید و مقـدار انـدازه گـیری شما با مقدار واقعی آن اختلاف فاحشی داشته باشد یا اینکه از آن نقطه صرف نظـر شـود کـه در چنین مواقعی پیشنهاد میشود که از یکنفر همراه به عنوان کمکی استفاده نموده و اندازه گیری را به شرح ذیل انجام دهید . کمک همراه شما به یک هاف سل سولفات مس که مجـهز بـه 30مـتر سیم و یکعدد فیش به مقطع 4میلی متر که بتوان به هندل وصل کرد، نیاز دارد هنگامیکه اپراتـور به محل عیب پوشش رسید یکی از هاف سل ها را از سرویس خارج میکنید و هاف سل نفر کمکی را که مجهز به سیم 30 متر سیم است به دستگاه وصل مینماید و کمـک کننـده پـس از عبـور از موانعی که به آن اشاره شد در محلی می ایستد و هاف سـل خـود را روی زمیـن قـرار میدهـد. اپراتور سپس تغییرات عقربه روی دستگاه را یادداشت می نماید (میلی ولت قرائت شده) سپس با صدای بلند به همراه اعلام میکند2تا3 متر از محلی که قرار دارد دور شود که با اینکار اپراتـور میخواهد مطمئن شود که افزایـش تغییر پتانسـیل دارد یـا خـیر ، در صورتیکـه هیچگونـه تغییـر افزایشی مشاهده نشد اپراتور متوجه میشود که نفر کمکی در محیط زمیـن دور قـرار گرفتـه و همان عددی را که قبلا مشاهده نموده در دفتر بعنوان پتانسیل **OL/RE** یادداشت مینماید. اگـر چه عملیات فوق خسته کننده و کسالت آور است ولی برای دست یابی بـه یـک پتانسـیل حقیقـی **OL/RE** مورد نیاز میباشد.

IS STEEL AS A COATING DEFECT CORRODING?
آیا محل خرابی پوشش در معرض خوردگی است؟

با روش DCVG میتوان مساله بسیار با اهمیت فوق الذکر را نیز بررسی نمود مشخص کـرد آیـا مسیر جریان در شرایط خاموش یا روشن بودن سیستم کاتدیک به سمت لوله و یا به عکس بوده و بدین لحاظ لوله در معرض خوردگی قرار دارد یا خیر؟
معذالک روش موجود نشان دهنده وجود خوردگی و یا عدم آن بوده و در مورد شدت و ضعف خوردگی گویایی چندانی ندارد.در این رابطه به منظور حصـول نتـایج قطعـی تـر، بـا اسـتفاده از دستگاه یکسو کننده حفاظت کاتدی لازم است سیگنال خروجی را طوری تنظیم نمود که بتـوان در محل مورد نظر پتانسیل نرمال در 1000تا900 میلی ولت داشته باشیم و سپس به روش زیر عمل نمود.ابتدا در محل مشخص شده عیب، دو نوک هاف سل را کمی دورتر از محل عیب (حدود 2 متر)به هم نزدیک نموده تا عقربه در حالت وسط تنظیم گرددسپس اپراتور یکی از هاف سل هـا را در محل دقیق خرابی پوشش قرار داده و هاف سل دیگر به اندازه ای که دست دیگـر خـود را کاملا باز نمایددورتر از محل عیب قرار میدهد که در چنین شرایطی ممکن اسـت یکـی از چـهار حالت شکل 4 مشاهده گردد، با این توضیح که خطـوط ممتـد نشـانگر وضعیـت اولیـه عقربـه در حالت قطع بودن سیگنال حفاظتی OFFاست و خطوط نقطه چین عکس العمل عقربه به برقـراری مجدد سیگنال حفاظتی ON میباشد.

از چهار حالت بوجود آمده در شکل 4 میتوان نتیجه گیری نمود که خطرنـاکترین آنـها موقعیـت چهارم می باشدکه بطور طبیعی لوله در حالت خوردگی قـرار داشـته و ضمنـا بـا وجـود سیسـتم کاتدیک این قسمت تحت حفاظت قرار نمیگیرد . بدیهی است که ترمیم پوشش در محـل مزبـور در اولویت اول قرار دارد.ضمنا در مورد موقعیت دوم نیز میبایست جانب احتیاط را رعایت نمود و اقدام به ترمیم پوشش نمود . زیرا در اثر تغییراتی در کارایی ایستگاه حفاظت کاتدیک یا تغییرات فصلی ممکن است افت جریان حفاظتی بوجود آمده و لوله در معرض خوردگی قرار گیرد.

FIGURE 4

Use of DCVG Equipment to determine if active corrosion is taking place on a buried pipeline. Place one probe on Epicentre and one probe remote from Eipicentre.

Two movements of meter needle.

a) Initial shift from center position (solid lines).

b) Response of millivoltmeter to impressed DC signal (dotted line).

Cases 3 & 4 are likely to give rise to corrosion.

CASE 1

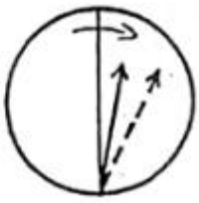
NO LONG LINE CELL ETC. DEFECT PROTECTED WITH C.P. ON

CASE 3

DEFECT ANODIC WITH NO C.P. DEFECT PROTECTED WITH C.P. ON

CASE 2

DEFECT CATHODIC WITH NO C.P. DEFECT PROTECTED WITH C.P. ON



CASE 4

DEFECT ANODIC WITH NO C.P. DEFECT UNPROTECTED WITH C.P. ON

DEFCT SIZE,SHAPE AND LOCATION ON PIPE.

اندازه و شکل و محل یک عیب :

از شدت ـــــ و موقعیت های خطوط ولتاژ (گرادیان)میتوان شکل و موقعیت آسیب دیدگی پوشش را قبل از انجام حفاری تخمین زد ، (شکل شماره5) بعنوان مثال خرابی های کوچک نقطه ای بر روی سطوح فوقانی لوله معمولا دارای خطوط ولتاژ دایره ای شکل بوده و خطوط ولتاژ مربوط به خرابی های واقع در سطوح جانبی در یک سمت واقع شده و بیضی شکل میباشد.
خرابی های طولی دارای خطوط ممتد و طویل میباشد.

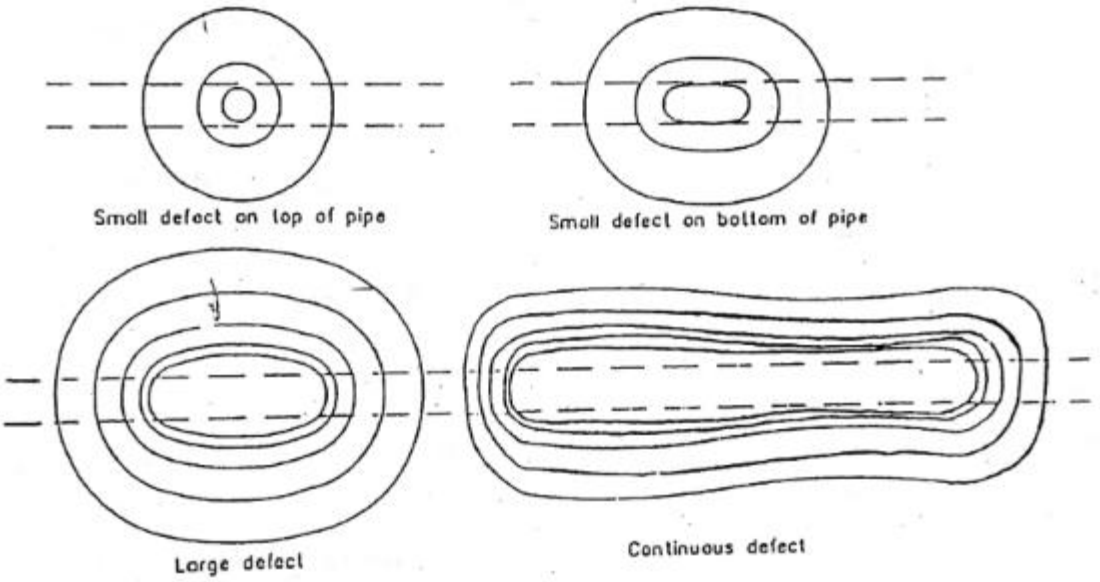
نکاتی چند در مورد انجام بررسی :

با روش DCVG اطلاعات مفیدی در مورد وضعیت پوشش های خطوط لوله زیرزمینی میتوان بدست آورد.و در هر بررسی که انجام میشود باید یک یا چند هدف از اهداف زیر مورد توجه قرار گیرد.

1- LOCATIONیا محل عیب
2- SIZE یا IR% اندازه عیب
3- SHAPE شکل
3- CORROSION خوردگی محل

در اغلب بررسی ها فقط محل آسیب دیدگی و اندازه و گاهی نیز در مورد آسیب دیدگی ها بزرگ وضع آندیک و کاتدیک آنرا مشخص می نمایند .به علت وقت گیر بودن بررسی ها معمولا از مشخص کردن شکل و موقعیت آسیب دیدگی صرف نظر میگردد ، بنابراین سرعت انجام آزمایشات در مرحله اول به تنوع بررسی ها و در مرحله بعد به پیچیدگی وضع لوله ومقدار آسیب دیدگی ها بستگی دارد.

Fig. 5 Uni-potential line plots above typical defects



برای راهنمایی اپراتور عزیز یک مثال با شکل و اعدادبرای رعایت موارد 1تا4 بشرح ذیـــل انجـام میگیرد:

1- LOCATION مشخص گردید

SIGNAL=640 MV

SIGNAL=646 MV

1- SIZE یا %IR

$$\%IR = \frac{OL}{SIGNAL}$$

$$\%IR = S+\frac{DX}{X}(S-S)$$

$$\%IR = \frac{OL}{640+\frac{DX}{245}(646-640)}$$

قبلا طبق رابطه خودش بدست آمده OL=2

DEFECT NO.1 %IR=

DEFECT NO.2 %IR=

DEFECT NO.3 %IR=

مرحله 1,2 از چهار مرحله مشخص گردید، حال برای مرحله سوم یعنی SHAPE (شکل خرابی) بشرح ذیل عمل می نماییم.

یک هاف سل را در محل خرابی قرار میدهیم و هاف سل دیگر را به اندازه 1/5 متر از محل خرابی در چهار جهت تغییر میدهیم و مقدار تغییرات ولتاژ را یادداشت می نماییم.

N=15 MV
S =14 MV
E =15 MV
W=16 MV

ISOLATE DEFECTخرابی پوشش بصورت تکی و در قسمت بالای لوله قرار دارد.

حال که مرحله سوم یعنی محل خرابی مشخص شده به مرحله چهارم یعنی آخرین مرحله میرویم

تا از این طریق مشخص شود آیا محل خرابی پوشش در معرض خوردگی قرار دارد یا خیر؟

دو متر از محل خرابی فاصله گرفته و دو سر هاف سل را به هم نزدیک نموده و سعی میکنیم که عقربه را روی صفر بیاوریم سپس به محل عیب برگشته و با قرار دادن یک هاف سل در محل خرابی و قرار دادن دیگری در یکی از چهار حالت اصلی تغییرات حرکت عقربه را مشاهده می نماییم و باید یکی از چهار حالتی باشد که در معرض خوردگی قرار دارد یا خیر؟
حال بطور کامل جدول زیر را برای مثال عددی که زده بودیم ، پیاده می نماییم و شرایط بوجود آمده را مورد بررسی قرار میدهیم.

	DISTANCE		SIZE	SHAPE	CORROSION OFF Cathodic	CORROSION ON Cathodic
1)	4.9m	NO REPAIR	0.3%	ISOLATED (NO CORROSION)	C	C
2)	9.4m	NO REPAIR	3.7%	ISOLATED (NO Corrosion with c.p on) (Corrosion with c.p off)	Anodic A	Cathodic C
3)	23.5m	REPAIR 1-2years	15.5%	ISOLATED (NO Corrosion with c.p on) (Corrosion with c.p off)	A	C

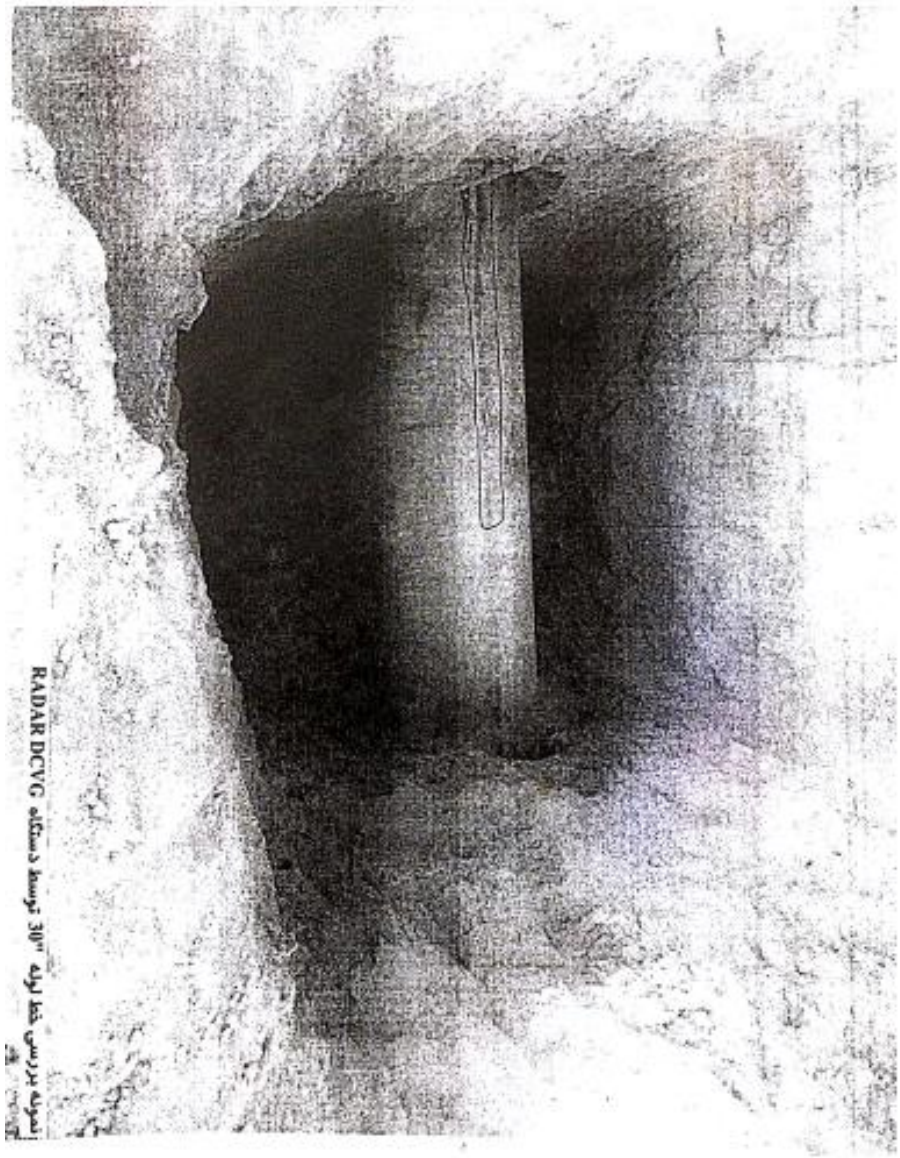
تبصره : مقدار IR% بدست آمده را میتوان بشرح ذیل تفسیر نمود.

% 0-15	%15-35	%35-100
1) NO REPAIR	2) REPAIR 1-2YEARS	3)REPAIR IMMEDIATELY

3)تعمیر محل عیب در اسرع وقت

2) تعمیر محل عیب بین حداکثر ۲-۱سال بعد

1) به علت کوچک بودن عیب، توسط C.P حفاظت میشود.



نمونه بررسی خط لوله "30 توسط دستگاه RADAR DCVG

+982165565901
+982144584619
+989034119385

پتروفرهان گستر جنوب
FGJ-NDT.IR
DIGINDT.IR