



Namatek
True Education

Junction Box

www.namatek.com

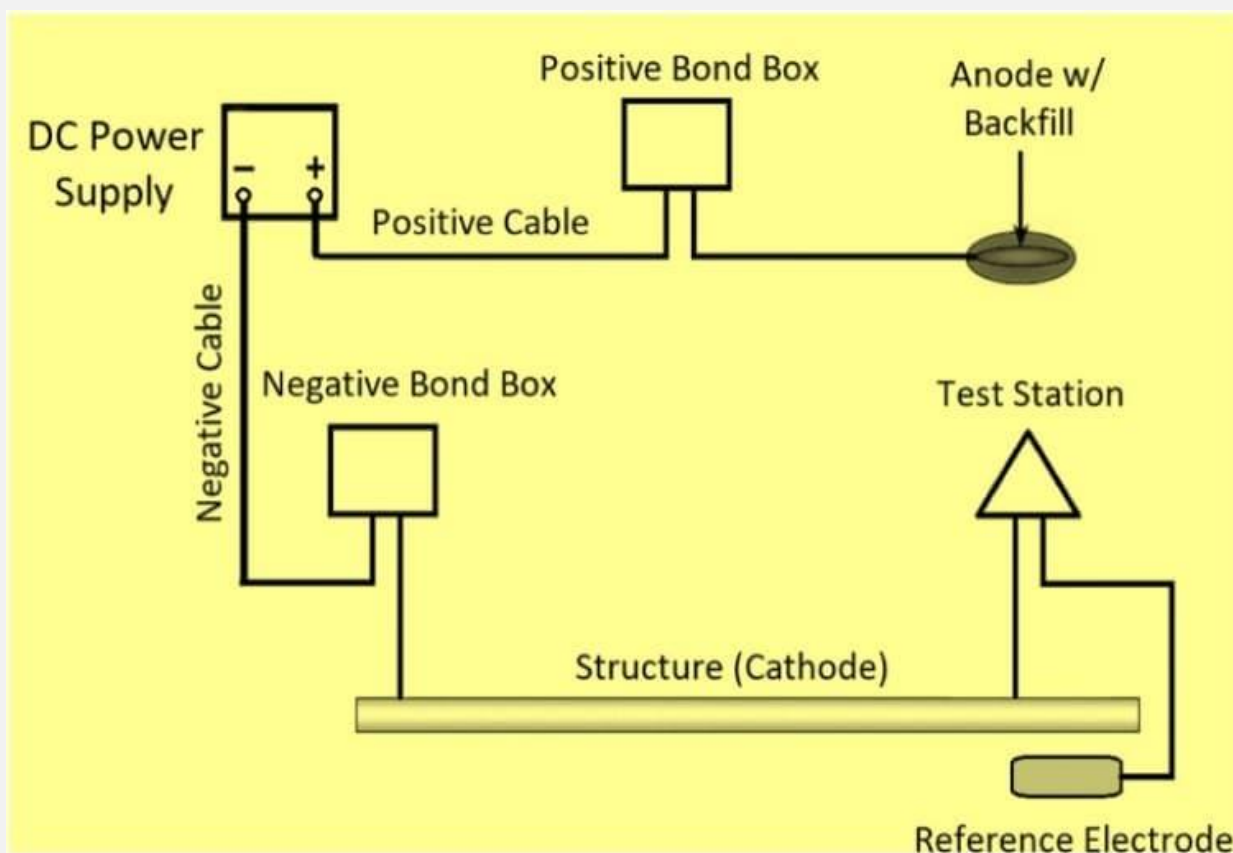
جعبه تقسیم

فهرست مطالب

1. اجزای سیستم حفاظت کاتدی
2. جعبه تقسیم چیست؟
3. انواع جعبه تقسیم
4. تجهیزات کمکی داخل جعبه اتصال/تقسیم
5. ابعاد جعبه اتصال/تقسیم
6. جنس بدنه جعبه اتصال/تقسیم
7. نحوه نصب جعبه اتصال/تقسیم
8. حفاظت فیزیکی جعبه اتصال/تقسیم
9. ایمنی جعبه اتصال/تقسیم

جعبه تقسیم یا جانکشن باکس یکی از اجزای مهم در سیستم های حفاظت کاتدی به شمار می رود. در طراحی سیستم های حفاظت کاتدی، نحوه اتصال کابل ها به یکدیگر و به منبع تزریق جریان مهم و تعیین کننده است. در این مقاله با انواع جانکشن باکس، ویژگی ها و کاربردها، ابعاد، جنس بدنه، نحوه نصب و استانداردهای حفاظت فیزیکی و ایمنی آن ها آشنا خواهیم شد.

اجزای سیستم حفاظت کاتدی



اجزای اصلی سیستم های حفاظت کاتدی عبارتند از:

1. آند
2. منبع تزریق جریان DC
3. جعبه تقسیم/اتصال
4. ایستگاه تست
5. کابل ها و اتصالات آن ها
6. پشت بند آند
7. الکترودهای مرجع
8. تجهیزات حفاظت الکتریکی

جعبه تقسیم چیست؟

جعبه تقسیم یا جانکشن باکس و جعبه اتصال یا باند باکس با ابعاد، جنس، حفاظت فیزیکی و ایمنی مناسب و در انواع مختلف به منظور اتصال چند کابل به یکدیگر و یا اهداف کنترلی مورد استفاده قرار می گیرد.

در ادامه به بررسی ویژگی های این تجهیز کاربردی خواهیم پرداخت.



انواع جعبه تقسیم

انواع جانکشن باکس ها بر اساس نحوه عملکرد و نوع استفاده به ۶ دسته اصلی زیر تقسیم می شوند.

1. Anode Junction Box (AJB)

2. Cathode Junction Box (CJB)

3. Current Control Box (CCB)

4. Cathode Bond Box (CBB)

5. Resistor Bond Box (RBB)

6. Combined Junction Box (ACJB)

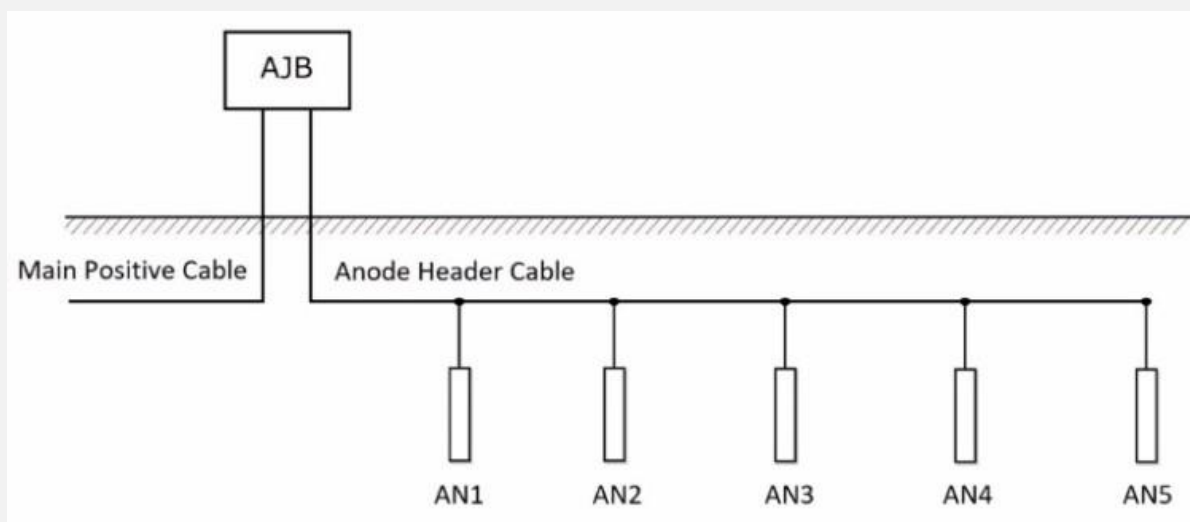
در ادامه به بررسی ویژگی های هر یک خواهیم پرداخت.

جانکشن باکس آند (AJB)

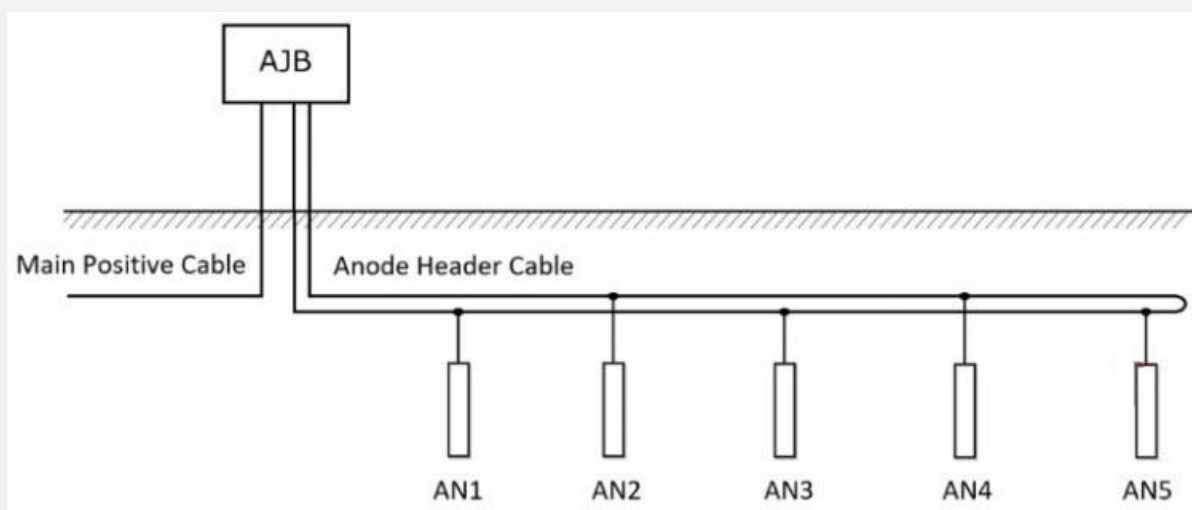
جعبه تقسیم آند یا مثبت (PJB) (Positive Junction Box) کابل های آند را از یک طرف و کابل مثبت [رکتیفایر](#) را از طرف دیگر به هم وصل می کند. حتی در صورت وجود فقط یک آند هم باید جانکشن باکس تعبیه شود. به این هدف که اتصال قابل دسترس و قابل جدا شدن بر روی زمین باشد. اگر لازم باشد محل قرارگیری ترانس رکتیفایر را تغییر دهیم، با وجود جانکشن باکس تغییر طول کابل میسر خواهد شد.

شماتیک سیستم

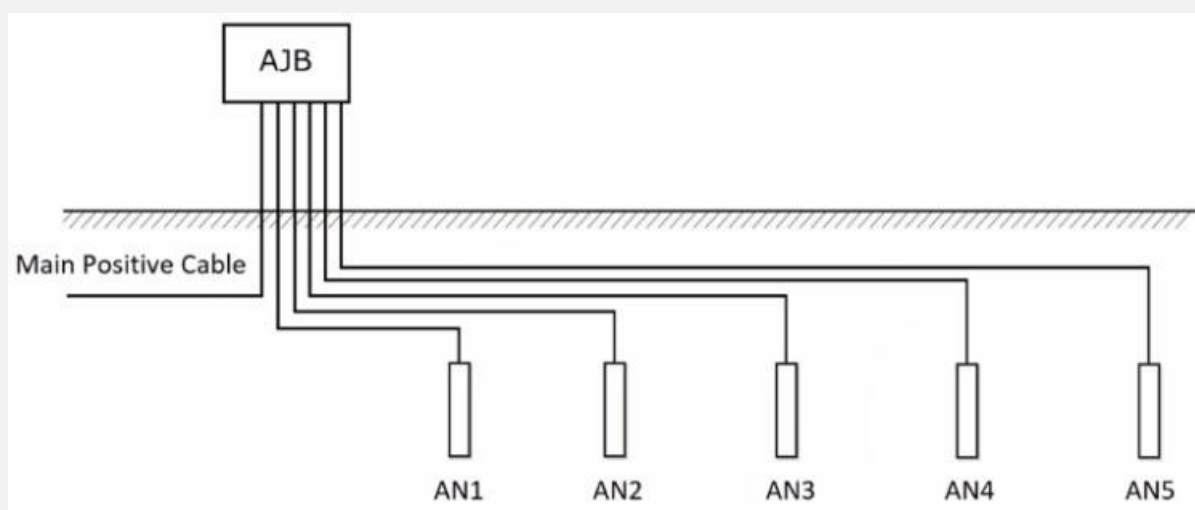
یک کابل هدر را بالای بستر آندی می گذاریم و تک تک آندها به آن وصل می شوند و کابل هدر وارد جانکشن باکس می شود. در این صورت اگر به هر دلیلی مسیر یکی از این آندها قطع شود بقیه آندها بعد پارگی کابل در مدار نیستند.



بنابراین یک لوپ هم می توان درست کرد.

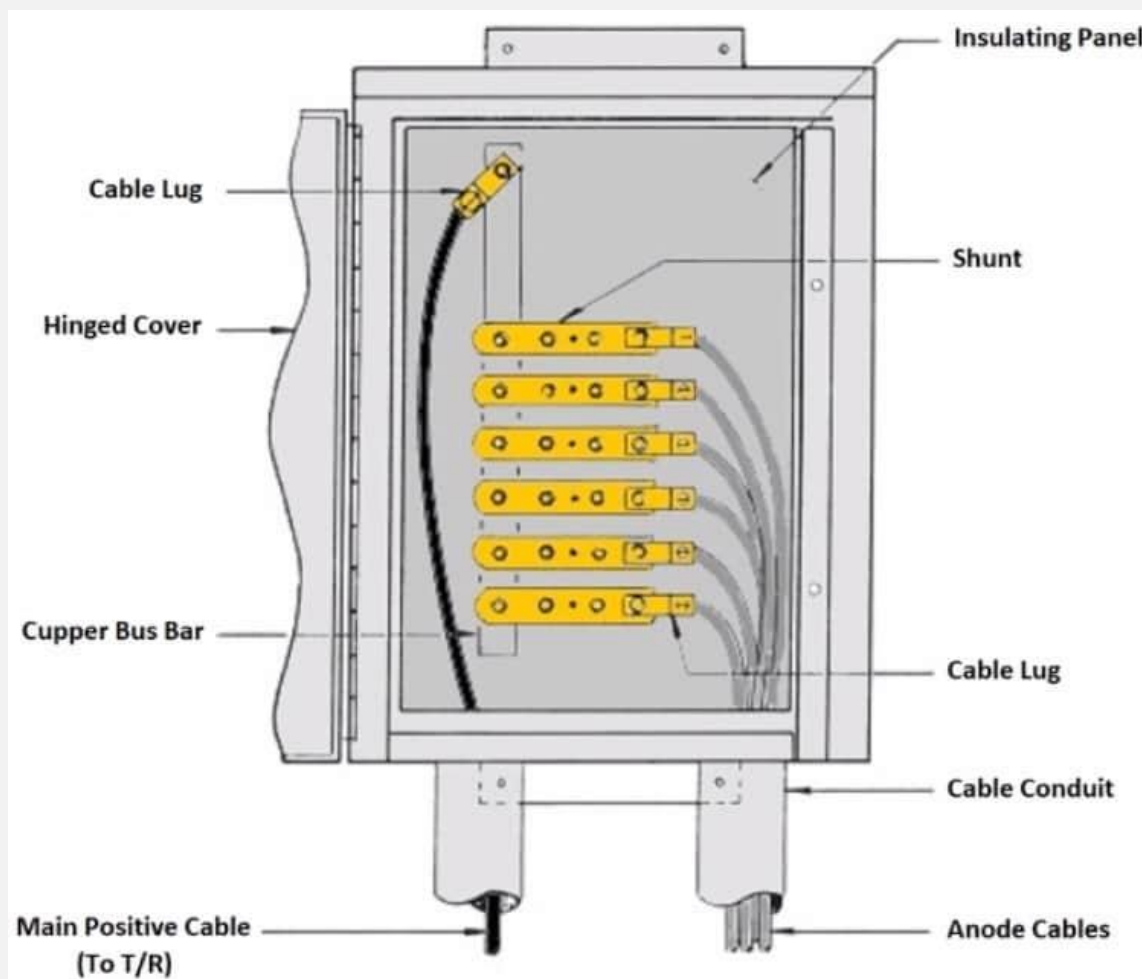


یا از هر آند یک کابل وارد جانکشن باکس کنیم.



شماتیک داخلی جانکشن باکس

با توجه به نحوه چیدمان آندها، نحوه اتصالشان به هم، کابل کشی و تعداد آندها می توان AJB را با تعداد متنوعی ترمینال داشت. داخل جعبه برای اتصال هر کابل به کابل اصلی ترانس رکتیفایر معمولا از یک مقاومت شانت استفاده می شود. این مقاومت چون همواره ثابت است می توان با اندازه گیری ولتاژ دو سر آن جریان کابل را اندازه گرفت.



بنابراین با نظارت بر جریان آندها امکان عیب یابی سیستم فراهم خواهد شد.

کاربردها

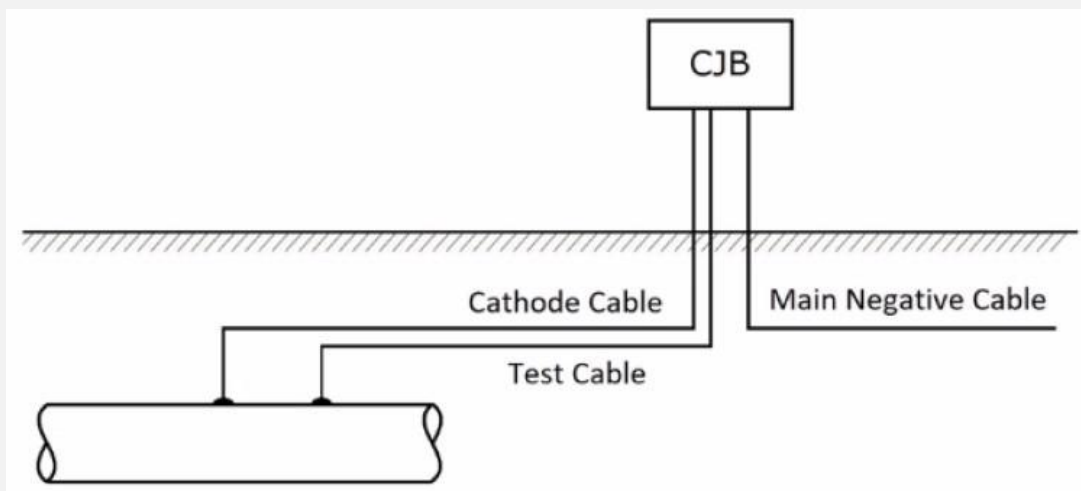
- اتصال کابل هدر به کابل مثبت منبع تزریق جریان
- اندازه گیری جریان بستر آندی و هر یک از آندها
- امکان جدا کردن بستر آندی از سازه
- کنترل جریان خروجی آند

جانکشن باکس کاتد (CJB)

جعبه تقسیم کاتد یا منفی (NJB) (Negative Junction Box) کابل متصل به سازه را از یک طرف و کابل منفی ترانس رکتیفایر را از طرف دیگر به هم وصل می کند. از آنجا که بیشترین میزان جریان از این نقطه از سطح سازه وارد کابل می شود این نقطه را نقطه تزریق می نامند. بالاترین مقدار پتانسیل سازه در نقطه تزریق است.

شماتیک سیستم

از آنجا که لازم است پتانسیل سازه را در نقطه تزریق اندازه گیری کنیم، یک کابل مجزا به عنوان کابل تست نیز تعبیه می شود. بنابراین CJB حداقل شامل سه کابل از سازه، پایانه منفی ترانس رکتیفایر و تست خواهد بود.



شماتیک داخلی جانکشن باکس

کابل منفی ترانس به طور مستقیم به کابل سازه متصل می شود و در کنار آن پایانه مربوط به کابل تست تعبیه می شود. پایانه تست نباید به دو کابل دیگر متصل شود و فقط به منظور اندازه گیری پتانسیل سازه در نظر گرفته شده است.



اندازه گیری پتانسیل پایانه تست نسبت به یک الکتروود مرجع انجام می شود.

کاربردها

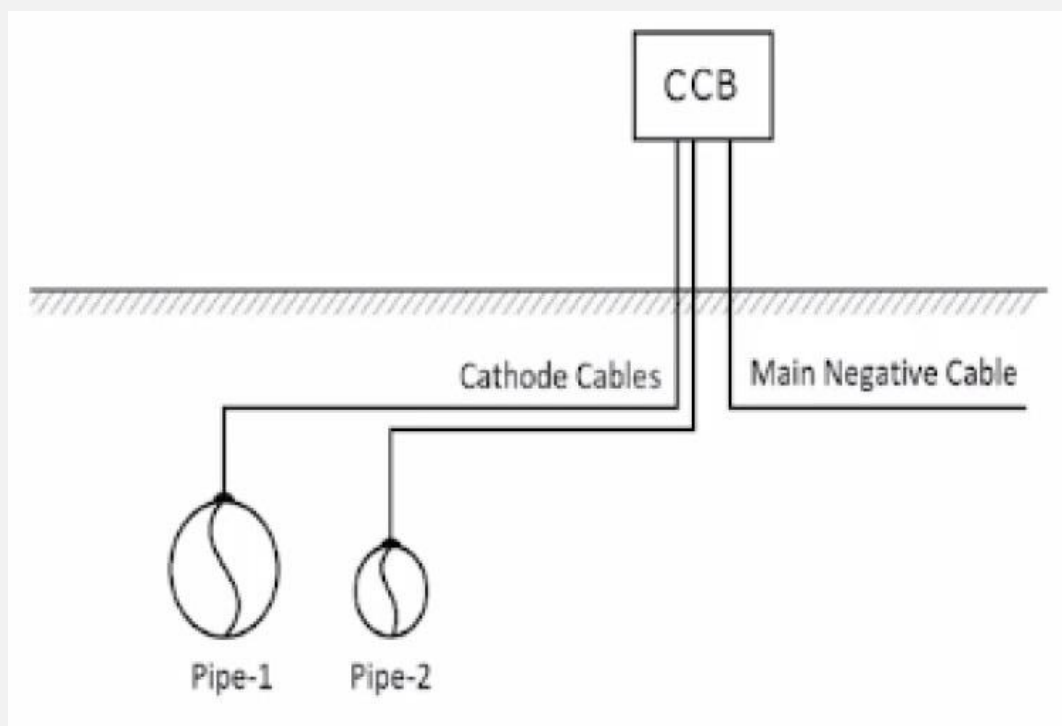
- اتصال کابل کاتد (سازه) به کابل منفی منبع تزریق جریان
- اندازه گیری پتانسیل سازه
- قطع کاتد به منظور اندازه گیری های خاص
- کنترل توزیع جریان (در صورت وجود چند سازه)

جعبه کنترل جریان (CCB)

ممکن است به عنوان جعبه تقسیم کاتد نیز در نظر گرفته شود ولی درون آنها تجهیز برای اندازه گیری و کنترل جریان تعبیه شود.

شماتیک سیستم

وقتی چند سازه با ابعاد و ویژگی های متفاوت به یک سیستم حفاظت کاتدی متصل هستند این جعبه مورد استفاده قرار می گیرد (البته گاهی ممکن است در مسیر آند نیز قرار بگیرند). از آنجایی که هر سازه جریان متفاوتی نیاز دارد، با استفاده از CCB میتوان جریان مناسب هر سازه را تنظیم کرد.



شماتیک داخلی کنترل باکس

جعبه هایی هستند که در آنها بین کابل منفی ترانس و هر سازه یک مقاومت متغیر وجود دارد. با تغییر مقاومت ها می توان میزان جریان عبوری از هر سازه را کنترل کرد.



کاربردها

- کنترل توزیع جریان مناسب بین سازه های مجزا و تحت حفاظت یک

سیستم

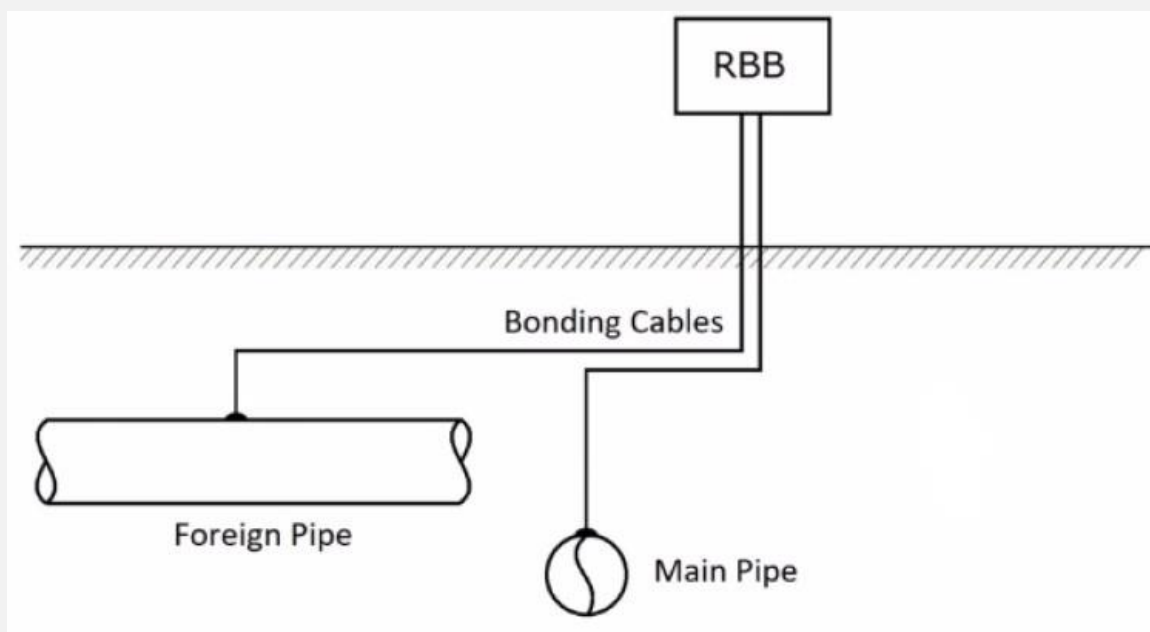
- کنترل جریان ورودی به هر آند در یک بستر آندی

جعبه اتصال کاتدی/مقاومتی (CBB or RBB)

برای اتصال چند سازه به هم از جعبه های اتصال استفاده می شود. در مواردی که همه سازه ها تحت حفاظت یک سیستم نباشند نیز می توان از این جعبه ها استفاده کرد. در این موارد سازه دیگر به نحوی به سازه تحت حفاظت ما نزدیک است که باید به آن متصل شود.

شماتیک سیستم

کابل های خروجی از هر سازه را در جعبه اتصال به هم متصل می کنیم. در بعضی موارد برای کنترل مقدار جریانی که احتمالا بین دو سازه تبادل می شود و تحت عنوان تداخل جریان شناخته می شود، نیز می توان از این جعبه ها استفاده کرد. تداخل جریان می تواند به علت تفاوت در ابعاد، پوشش، جنس و عمر سازه ها باشد.



شماتیک داخلی باند باکس

ممکن است کابل های متصل به سازه ها مستقیم به هم متصل شوند. برای کنترل تداخل جریان از مقاومت متغیر استفاده خواهد شد.



کاربردها

- اتصال مستقیم دو سازه که تحت پوشش یک سیستم حفاظت کاتدی هستند

- کنترل تداخل جریان بین سازه مورد حفاظت و سازه خارجی
- کنترل نشتی جریان و یا ورود جریان ناخواسته در نقاط مشخ

تجهیزات کمکی داخل جعبه اتصال/تقسیم

جانکشن باکس متناسب با کاربرد می تواند قطعات متنوعی را در خود جای دهد. اما مهمترین این قطعات عبارتند از:



1. [ترمینال ها](#)

2. [مسیر و گلند کابل ها](#)

3. مقاومت متغیر (به منظور کنترل جریان)
4. مقاومت شانت (برای اندازه گیری جریان)
5. دیود یکسو کننده (جلوگیری از عبور جریان در جهت عکس)
6. واحد ارسال داده (به منظور کنترل از راه دور)

ابعاد جعبه اتصال/تقسیم

عوامل موثر در تعیین ابعاد جعبه عبارتند از:

1. تعداد ترمینال ها و نحوه چینش آن ها
2. تعداد کابل ها و اتصالات آن ها
3. تعداد مقاومت های ثابت و متغیر و یا دیود مورد نیاز
4. وجود یا عدم وجود واحد ارسال داده



جنس بدنه جعبه اتصال/تقسیم

رایج ترین مواد برای ساخت بدنه جعبه ها عبارتند از:



1. فولاد ساده (با پوشش: الکترو استاتیک، روی غنی شده، آلکاید و...)
2. فولاد گالوانیزه
3. فولاد ضد زنگ
4. آلومینیوم
5. پلی استر تقویت شده با الیاف شیشه
6. پی وی سی

نحوه نصب جعبه اتصال/تقسیم

به دو دسته کلی زیر تقسیم می شوند که دسته اول رایج تر است.

1. نصب روی پایه (Pole Mounted)

2. نصب روی دیوار (Wall Mounted)



حفاظت فیزیکی جعبه اتصال/تقسیم

میزان حفاظت فیزیکی این جعبه ها در برابر نفوذ آب یا ذرات جامد بر اساس استاندارد IP بیان می شود. از این استاندارد به صورت IP XX استفاده می شود که حروف X مطابق جدول زیر تعیین می شوند.

IP□□	
SOLIDS	LIQUIDS
1 Protection from objects greater than Ø50mm.	Protection from condensation. 1
2 Protection from objects greater than Ø12mm & no greater than Ø80mm.	Protection against water droplets. 2
3 Protection from entry by object Ø2.5mm or more.	Protection against water spraying water. 3
4 Protection against foreign bodies larger than 1mm.	Protection against water spray & splashes. 4
5 Limited ingress of dust.	Protection against low pressure water jets. 5
6 Completely Dust tight.	Protection against high pressure water jets. 6
EXAMPLE	Protection against temporary immersion in water. 7
	Protection against immersion in water over long periods. 8
	Protection against close range, powerful & high temperature water jets. 9k
IP 6 5	
1st digit: Completely Dust tight.	
2nd digit: Protection against low pressure water jets.	

NEMA استاندارد دیگری است که به منظور تعیین میزان حفاظت جعبه ها مورد استفاده قرار می گیرد. هر استاندارد در IP یک متناظر در NEMA دارد که در جدول زیر به برخی از آن ها اشاره شده است.

NEMA	IP
1	10
2	11
3	54
3r	14
3s	54
4 and 4x	55
5	52
6 and 6p	67
12 and 12k	52
13	54

ایمنی جعبه اتصال/تقسیم

بر اساس محل قرار گیری جعبه ها در مکان های با سطوح ایمنی متفاوت، دو نوع جعبه طراحی و تولید می شود:

1. نواحی امن

2. نواحی با خطر انفجار (جعبه های ضد انفجار)

در محیط هایی که مواد اشتعال زا، حرارت یا جرقه و اکسیژن وجود داشته باشند، امکان ایجاد انفجار نیز وجود دارد. روش های مقابله با انفجار به سه دسته زیر تقسیم بندی می شوند:

1. روش اولیه

حذف، جداسازی و یا کاهش غلظت ماده قابل اشتعال یا حذف هوا به کمک

تهویه

2. روش ثانویه

حذف حرارت یا جرقه یا ایزوله کردن از محیط در برابر جرقه

3. روش ثالثیه

روش های کنترل انفجار یا آتش سوزی هستند. مثل استفاده از مواد غیر

قابل اشتعال. باکس های ضد انفجار از روش های ثانویه بهره می گیرند.

نواحی پرخطر به سه دسته زیر تقسیم می شوند:

1. Zone 0 – یعنی ماده قابل اشتعال و فضای انفجاری پیوسته وجود

دارد

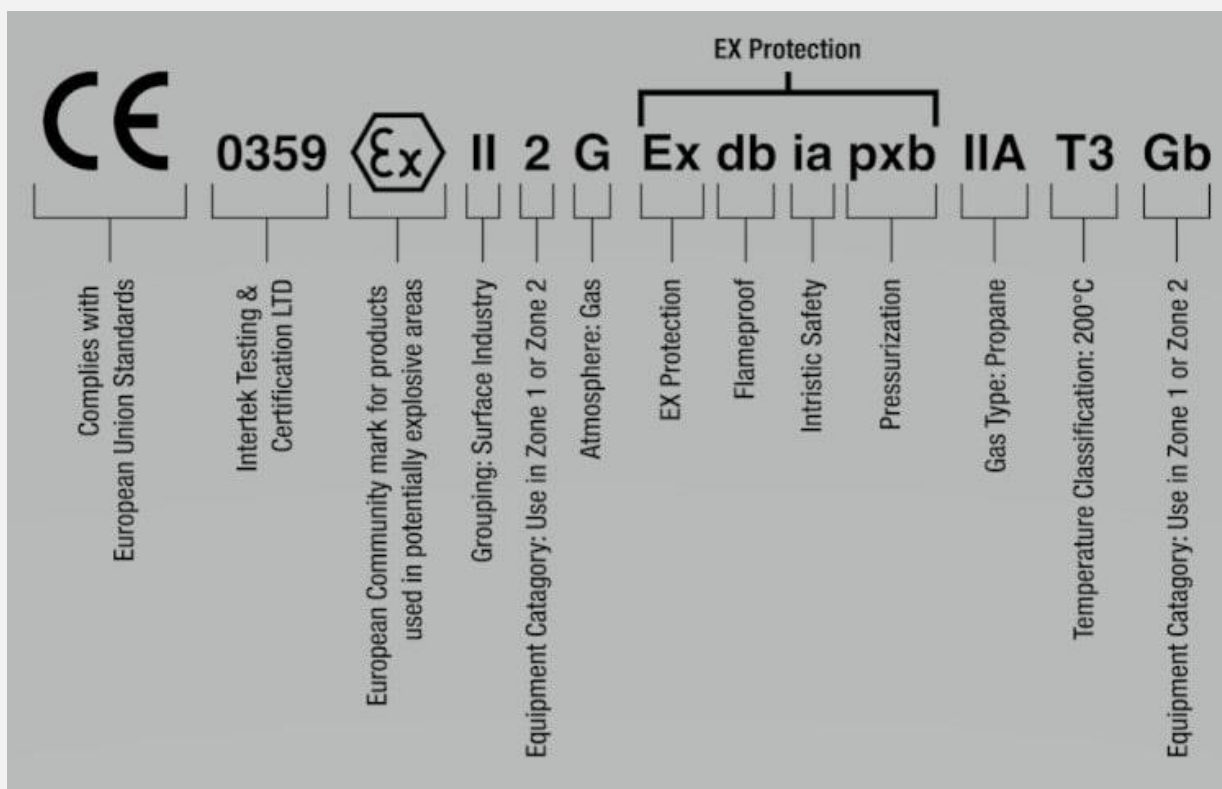
2. Zone 1 – احتمال وجود سه عامل انفجار و امکان حادثه بالاست

3. Zone 2 – در حالت عادی خطر انفجار وجود ندارد ولی تحت شرایطی

ممکن است انفجار رخ دهد

برای میزان ایمنی در برابر انفجار جعبه ها می توان از استاندارد Ex مربوط

به شرکت ATEX به صورت زیر استفاده کرد.



در این مقاله با اجزای سیستم حفاظت کاتدی، انواع جانکشن باکس، ویژگی ها و کاربردهای انواع جعبه تقسیم، جنس، ابعاد، نحوه نصب و استاندارد های حفاظت فیزیکی و ایمنی آن ها آشنا شدیم.