

Hur påverkas tryckomvandlare av vätepermeation?

Du kan hitta väte i ett brett utbud av industriella tillämpningar och processer nästan överallt nuförtiden. Vätgas är en av de snabbast växande alternativa energiresurserna som används idag. Några av dess användningsområden inkluderar:

- Petroleumraffinering – hydrokrackning
- Bränsleceller
- Bränslestationer för vätgas
- Glastillverkning
- Tillverkning av halvledare
- Flyg- och rymdtillämpningar
- Gödsel- och ammoniakproduktion
- Svetsning, glödning och värmebehandling av metaller
- Läkemedel
- Kylning av kraftverksgenerator
- Hydrering av omättade fettsyror i vegetabilisk olja

Många av dessa väteapplikationer har processer som kan orsaka vätejondiffusion. Detta kan leda till vätegenomträngning och sprödhet, vilket kan leda till att din tryckgivare misslyckas i förtid.

Tryckmätare, brytare och sensorer kan alla användas i vätgasapplikationer. I den här artikeln kommer jag att fokusera på tryckavkänningsanordningar (här kallade givare), som omvandlar applicerat tryck till en elektrisk signal för att mäta trycket som appliceras i en applikation.

För att säkerställa att du har den bästa tryckgivaren för en väteapplikation, finns det några saker du måste tänka på, såsom membranets fuktade material och applikationens tryckområde. När trycket i en applikation ökar, ökar det membranets påfrestningar som kan hjälpa till att påskynda effekten av väteförspredning.

Låt oss ta en titt på genomträngning och sprödhet och de effekter de kan ha på dina tryckgivare.

Väteförbränning

Sprödhet är ett fenomen som orsakar förlust av duktilitet och följaktligen sprödhet i ett material. Mycket känsliga material inkluderar höghållfasta stål, titan och aluminiumlegeringar och elektrolytisk tuff koppar.

Väteförspredning är också känd som väte-inducerad sprickbildning eller väteangrepp. Mekanismerna kan vara vattenhaltiga eller gasformiga och involvera inträngning av väte i metallen, vilket minskar dess duktilitet och belastningskapacitet.

Men vad orsakar sprödhet?

När vätemolekyler desarmeras skapar de vätejoner, som är några av de minsta jonerna i världen. De kan passera genom gitterstrukturen hos många metaller och in i metallen och sedan reformeras som vätemolekyler.

När vätemolekyler desarmeras skapar de vätejoner, som är några av de minsta jonerna i världen. De kan passera genom gitterstrukturen hos många metaller och in i metallen och sedan reformeras som vätemolekyler. De absorberade vätemolekylerna skapar tryck och stress inifrån materialet. Detta kan påverka materialets duktilitet och styrka, vilket i slutändan leder till att materialet spricker. NASA-team arbetar ofta med väte och har definierat flera typer av väteförspädning:

- Väteförspädning – En process som resulterar i en minskning av brottsegheten eller duktiliteten hos en metall på grund av närvaron av atomärt väte.
- Hydrogen Environmental Brittlement (HEE) – Nedbrytningen av vissa mekaniska egenskaper som uppstår när ett material är under påverkan av en applicerad belastning och avsiktligt exponeras för gasformig vätemiljö.
- HEE Index – Ett initialt materialscreeningsverktyg för att utvärdera allvaret av väteförspädningseffekter på vissa material.
- Intern väteförspädning (IHE) – Nedbrytningen av vissa mekaniska egenskaper som uppstår som ett resultat av oavsiktligt införande av väte i känsliga metaller under formnings- eller efterbehandlingsoperationer.
- Hydrogen Reaction Brittlement (HRE) – Nedbrytningen av vissa mekaniska egenskaper som uppstår när väte reagerar med själva metallmatrisen och bildar metalliska föreningar som metallhydrid vid relativt låga temperaturer. Denna form av väteskada kan uppstå i material som titan, zirkonium och till och med vissa typer av järn eller stålbaseade legeringar.