

Tändkällor

Detta avsnitt tar upp lite mer information om främst tändkällor, men för att ge mer bakgrundsförståelse inleds kapitlet med information om en del egenskaper som har med antändning att göra. För att starta en förbränning behöver tre förutsättningar vara uppfyllda.

Det ska finnas något brännbart, det ska finnas syre och det ska finnas en tändkälla. Det brännbara måste dessutom vara i ett tillstånd som gör att antändning kan ske, exempelvis kan temperaturerna behöva vara tillräckligt höga. Syre måste finnas i tillräckligt omfattning och tändkällan måste vara tillräckligt effektiv.

Tändkällor handlar om att det ska överföras tillräckligt med energi för att få en förbränning att starta. Denna energimängd varierar för ett och samma ämne beroende på vilka förutsättningar som gäller. Exempelvis behöver en låga eller en gnista vara mycket kraftigare vid gränserna för brännbarhetsområdet än vid den mest lättantändliga blandningen. Den blandning som i allmänhet är lättast att antända kallas den stökiometriska blandningen, det vill säga där syre och brännbart ämne är i "balans" så att allt syre förbrukas liksom allt brännbart. Dessutom måste blandningen vara ordentligt dispergerad, alltså jämnt fördelad, i hela "molnet" för att få ut full effekt av antändningen.

En "fet" eller "mager" blandning kräver mer energi för att tändas. Med tillräckligt mycket energi kan man till och med tända blandningar som annars är för feta för att antändas. En överkarburerad blandning kan alltså inte betraktas som ofarlig i de fall där sådana mycket kraftiga tändkällor finns. Vid ett utsläpp så är det omöjligt att förutsäga om och var i utsläppet den stökiometriska blandningen befinner sig. Därför måste man vara säker på att alla tänkbara tändkällor som finns inom området inte är aktiva eller har för lågt energiinnehåll för att kunna tända den blandningen. Syrehalten påverkar också detta så att vid en höjd syrehalt (normal halt är cirka 21 procent syre i luft) förändras både blandningsförhållandena och den nödvändiga energin för att tända blandningen. I vissa fall räcker det med en gnista som har 10 procent av den energi som behövs i luft. Och redan den energin är ofta mycket låg, exempelvis någon tiondels millijoule för lösningsmedelsångor i luft.

Det är den energi som motsvaras av en vikt på 2 gram som faller 1 centimeter. För en syremättad atmosfär motsvaras det alltså av 2 gram som faller 1 millimeter. Men det är inte bara gnistor och lågor som kan tända, utan i stort sett allt som kan avge energi i den form som behövs. Värmeenergi kan tända liksom kemisk energi, biologisk energi, radioaktivitet, ultraljud, högfrekvent energi med mera. Slagenergi och friktionsenergi kan också antända vilket i fallen med ATEX måste beaktas i de fall verktyg eller mekaniskt rörliga delar finns inom riskområden.

Många gånger är det säkrast att använda så kallade gnistfria verktyg vid arbete i ATEX miljö. Men man måste också ta hänsyn till statisk elektricitet och urladdningar som kan uppkomma i riskområdet. Att rulla en rullvagn genom ett riskområde är farligt eftersom en urladdningsgnista kan tända den brännbara atmosfären. Även en människa som passerar genom området kan vara tändorsak genom en urladdning på grund av statisk elektricitet. Sådana risker måste alltid tas med i arbetet med explosionsskyddsdokumentation och så långt som möjligt undvikas. Det är inte alltid

befogat att installera halv ledande golv men ibland kan det vara en lösning på problemen.

När det gäller statisk elektricitet måste man se över om det finns fritt fallande stråle någonstans i systemet, för att undvika den uppladdningen. Även pumphastigheter och hur rörledningssystem är utförda har sin betydelse för hur mycket uppladdning det kommer att bli.

Hinder i rörledningen i form av krökar, filter, mätutrustningar med mera ger upphov till turbulens vilket ökar friktionen och därmed uppladdningen. Även rörväggens skrovlighet på insidan har betydelse för hur mycket friktion som kommer att uppstå i det medium som passerar och får en inverkan på turbulensen. Att lyckas få en hel laminär strömning är antagligen inte möjligt men något att sträva efter om det rör ämnen som lätt blir laddade med statisk elektricitet.

Inte enbart uppladdningen har betydelse utan också när. Var och hur urladdningen kan ske. Ibland är det nödvändigt att låta en produkt "vila" i ett kärl efter fyllning för att låta laddningarna transporteras mot kärnväggen där de kan utjämnas på ett säkert sätt. Att då föra in provtagare eller göra några andra moment som innebär kontakt kan medföra att en gnista bildas och antändning sker. Hur potentialförbindningar (i ordningar) är utförda har särskild betydelse för var och hur en urladdning kan ske. Med tanke på de ovan nämnda riskerna får helhetstänk och systemöversyn en viktig plats när det gäller att hitta och kontrollera alla tänkbara tändkällor i en explosiv atmosfär. Riskerna med potentiella tändkällor handlar dels om antalet möjliga tändkällor eller sannolikheten för att de uppkommer och dels om deras antändande förmåga.

Nedan följer en uppräknig av 13 typer av tändkällor:

1. Heta ytor: Här handlar det om att se till att yt temperaturer är lägre än den explosiva atmosfärens antändningstemperatur. Vilken säkerhetsmarginal som ska hållas beror på zonindelningen.
2. Lågor och heta gaser: Dessa räknas till de effektivaste tändkällorna, varför de måste uteslutas i zon 0. I zon 1, 2, 21 och 22 får flammor endast förekomma när de är inneslutna.
3. Mekaniskt alstrade gnistor.
4. Elektriska anläggningar: I alla zoner måste utrustningen väljas utifrån zonklassning och temperaturklass.
5. Elektriska utjämningsströmmar och katodiskt korrosionsskydd: För att undvika detta krävs god jordning.
6. Åsknedslag.
7. Elektromagnetiska fält inom frekvensområdet 9-300 GHz.
8. Elektromagnetisk strålning inom frekvensområdet 300 GHz till 3×10^6 GHz eller våglängder på 1 000 μm till 0,1 μm (optiskt spektralområde).
9. Joniserande strålning.

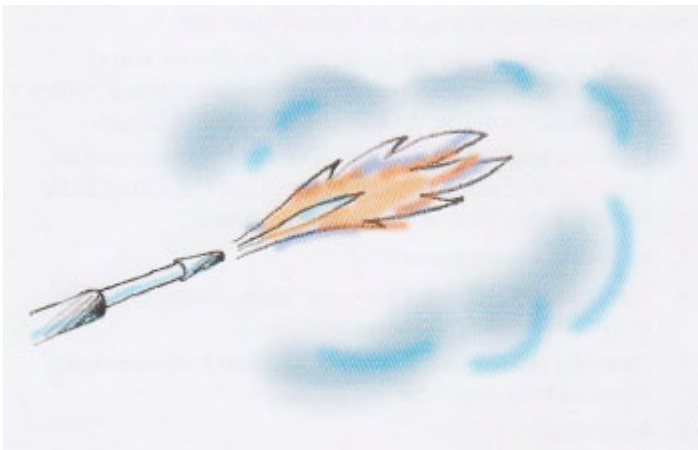
10. Ultraljud.

11. Adiabatisk kompression, stötvågor och strömmande gaser.

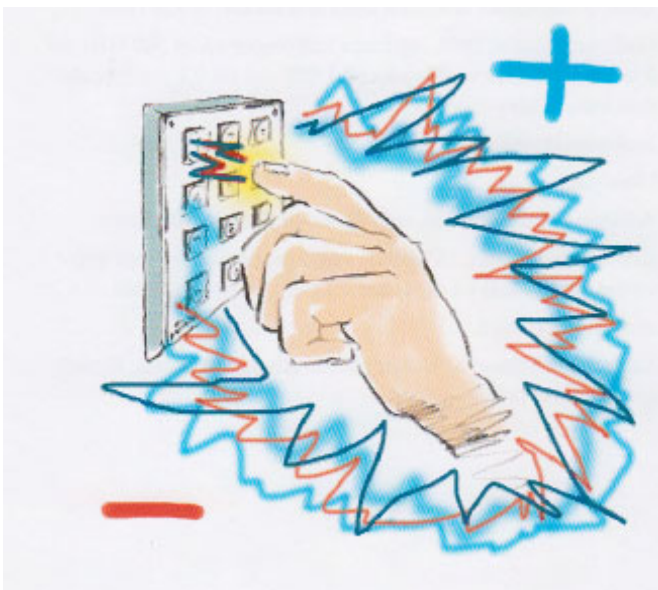
12. Kemiska reaktioner, så kallade exoterma reaktioner som avger värme i sådan takt att tändande temperaturer kan uppnås.

13. Biologisk aktivitet.

I fortsättningen behandlas endast sådana tändkällor som är särskilt viktiga i praktisk drift



Svetslåga är en mycket kraftig tändkälla.



Riskerna med statisk elektricitet uppenbara sig inte förrän en urladdning sker. Ett exempel på detta är en person, som inte märker att han är statiskt laddad av all exempelvis ha gått med gummitofflor förrän han kommer i kontakt med en jordad ledare, exempelvis en knappsatts till ett kodlås.

Baserad på ill. från Lingens. G och Glor, M (1989).