

BIJLAGE IV

Toepasselijke testprocedures voor waterstoftanks bestemd voor het gebruik van gecompriemd (gasvormig) waterstof

Testtype	Van toepassing op tanks van type			
	1	2	3	4
Barsttest	✓	✓	✓	✓
Drukwisseltest bij omgevingstemperatuur	✓	✓	✓	✓
Test van de lek-voor-breukeigenschappen	✓	✓	✓	✓
Brandtest	✓	✓	✓	✓
Penetratietest	✓	✓	✓	✓
Blootstelling aan chemische stoffen		✓	✓	✓
Fouttolerantietests met composietmateriaal		✓	✓	✓
Versnelde spanningsbreuktest		✓	✓	✓
Drukwisseltest bij extreme temperatuur		✓	✓	✓
Valtest			✓	✓
Lektest				✓
Permeatietest				✓
Torsietest op het cilinderuiteinde				✓
Waterstofgaswisseltest				✓

1. Classificatie van waterstoftanks bestemd voor het gebruik van gecompriemd (gasvormig) waterstof:

Type 1 Naadloze metalen tank

Type 2 Om het cilindrische gedeelte omwikkelde tank met naadloze metalen voering

Type 3 Volledig omwikkelde tank met naadloze of gelaste metalen voering

Type 4 Volledig omwikkelde tank met niet-metalen voering

2. Voor de typegoedkeuring van waterstoftanks bestemd voor het gebruik van gecompriemd (gasvormig) waterstof moeten de volgende tests worden uitgevoerd:

- a) Barsttest: deze test is bedoeld om aan te geven bij welke druk de tank barst. Hiertoe wordt de tank onder een bepaalde druk gezet die hoger is dan zijn nominale werkdruk. De barstdruk moet een bepaald drukniveau overschrijden. De barstdruk van de tank wordt geregistreerd en gedurende de volledige levensduur van de tank door de fabrikant bijgehouden.
- b) Drukwisseltest bij omgevingstemperatuur: bij deze test moet worden aangetoond dat de waterstoftank bestand is tegen grote drukwisselingen. Hiertoe wordt de tank aan drukwisselingen blootgesteld tot breuk optreedt of tot de druk een bepaald aantal keer tot een bepaald niveau is verhoogd en verlaagd. Er mag geen breuk optreden vooraleer een bepaald aantal drukwisselingen is bereikt. Het aantal wisselingen voordat breuk optreedt en de plaats en de beschrijving van de breuk moeten worden gedocumenteerd. De fabrikant moet de resultaten gedurende de volledige levensduur van de tank bijhouden.
- c) Test van de lek-voor-breukeigenschappen: bij deze test moet worden aangetoond dat de waterstoftank lekt vooraleer hij breekt. Hiertoe wordt de tank aan drukwisselingen blootgesteld door de druk tot een bepaald niveau te verhogen en te verlagen. De geteste tanks moeten hetzij beginnen te lekken, hetzij een bepaald aantal drukwisselingen doorstaan zonder dat breuk optreedt. Het aantal wisselingen voordat breuk optreedt en de plaats en de beschrijving van de breuk moeten worden geregistreerd.
- d) Brandtest: bij deze test moet worden aangetoond dat de brandbeveiliging van de tank zodanig is dat de tank niet barst wanneer hij onder gegeven brandomstandigheden wordt getest. De tank, die onder werkdruk staat, ontlucht uitsluitend via de overdrukrichting en mag niet breken.

- e) Penetratietest: bij deze test moet worden aangetoond dat de tank niet breekt na een kogelinslag. Hiertoe wordt de tank met zijn beschermende coating onder druk gezet en wordt er een kogel op afgeschoten. De tank mag niet breken.
- f) Blootstelling aan chemische stoffen: bij deze test moet worden aangetoond dat de tank bestand is tegen blootstelling aan bepaalde chemische stoffen. Hiertoe wordt de tank aan diverse chemische oplossingen blootgesteld. De druk in de tank wordt tot een bepaald niveau verhoogd, waarna een onder a) bedoelde barsttest wordt uitgevoerd. De tank moet een bepaalde barstdruk bereiken, die wordt geregistreerd.
- g) Fouttolerantietests met composietmateriaal: bij deze test moet worden aangetoond dat de waterstoftank bestand is tegen blootstelling aan hoge druk. Hiertoe worden in de zijwand van de tank inkepingen met een bepaalde vorm gemaakt, waarna een bepaald aantal drukwisselingen wordt uitgevoerd. De tank mag tijdens een bepaald aantal drukwisselingen niet lekken of breken; tijdens de resterende drukwisselingen mag hij wel gaan lekken. Het aantal wisselingen voordat breuk optreedt en de plaats en de beschrijving van de breuk moeten worden geregistreerd.
- h) Versnelde spanningsbreuktest: bij deze test moet worden aangetoond dat de waterstoftank op de grens van het toelaatbare werkgebied gedurende langere tijd bestand is tegen blootstelling aan hoge druk en hoge temperatuur. Hiertoe wordt de tank gedurende bepaalde tijd aan een bepaalde druk en temperatuur blootgesteld en vervolgens onderworpen aan een barsttest zoals bedoeld onder a). De tank moet een bepaalde barstdruk bereiken.
- i) Drukwisseltest bij extreme temperatuur: bij deze test moet worden aangetoond dat de waterstoftank bij diverse temperaturen bestand is tegen drukwisselingen. Hiertoe wordt een hydrostatische test uitgevoerd waarbij de tank zonder beschermende coating aan extreme omgevingsomstandigheden wordt blootgesteld, waarna een barsttest en een lekttest worden uitgevoerd zoals bedoeld onder a) en k). De tank wordt aan een aantal testcycli onderworpen en mag dan geen tekenen van breuk, lekkage of ontrafeling vertonen. De tank mag bij een bepaalde druk niet barsten.
- j) Valtest: bij deze test moet worden aangetoond dat de waterstoftank na bepaalde mechanische schokken blijft werken. Hiertoe wordt de tank aan een valtest onderworpen en wordt een bepaald aantal drukwisselingen uitgevoerd. De tank mag tijdens een bepaald aantal drukwisselingen niet lekken of breken; tijdens de resterende drukwisselingen mag hij wel gaan lekken.
- k) Lekttest: bij deze test moet worden aangetoond dat de waterstoftank onder de opgegeven omstandigheden niet lekt. Hiertoe wordt de tank onder zijn nominale werkdruk gezet. De tank mag niet lekken via scheuren, poriën of soortgelijke gebreken.
- l) Permeatietest: bij deze test moet worden aangetoond dat de waterstoftank niet meer dan een bepaald percentage doordringbaar is. Hiertoe wordt de tank met waterstofgas onder nominale werkdruk gezet en vervolgens in een gesloten ruimte gedurende bepaalde tijd bij een bepaalde temperatuur op permeatie gecontroleerd.
- m) Torsietest op het cilinderuiteinde: bij deze test moet worden aangetoond dat de waterstoftank bestand is tegen een bepaalde torsie. Hiertoe wordt vanuit diverse richtingen een torsie op de tank uitgeoefend. Vervolgens worden een barsttest en een lekttest uitgevoerd zoals bedoeld onder a) en k). De tank moet de barst- en de lekttest doorstaan. De uitgeoefende torsie, de lekkage en de barstdruk worden geregistreerd.
- n) Waterstofgaswisseltest: bij deze test moet worden aangetoond dat de waterstoftank bestand is tegen grote drukwisselingen bij gebruik van waterstofgas. Hiertoe wordt de tank onderworpen aan een aantal drukwisselingen met waterstofgas en een lekttest zoals bedoeld onder k). Hij wordt op verslechtingen zoals vermoeidheidsscheuren en elektrostatische ontlading gecontroleerd. De tank moet de lekttest doorstaan. Hij mag geen tekenen van verslechting zoals vermoeidheidsscheuren en elektrostatische ontlading vertonen.