

Author/ IP		Subject	QRA info	Page	2	Resatū
Department	R&D	Equipment	FSS700/350 2.0	Doc. nr	V1.1	
Date	2022-03	Tag		Class		

voertuig bij gebruik van burgerwagens
 wettelijk van SLUIS
 Mij bekeno

1 JUN 2023

INGEKOMEN
 AFD. VERGUNNINGEN

1 JUN 2022

Procesbeschrijving

H₂ gas wordt aangeleverd met een maximale supply druk van 500 bar teruglopend naar 10 bar. Hydraulisch aangedreven boostercompressoren zullen vervolgens het gas comprimeren in maximaal 4 stappen met variabele interstage drukken naar maximaal 1000 bar. De capaciteit van het H₂ vulstation is 20 kg/h bij een toevoerdruk van < 10 bar, 35kg/h bij een toevoerdruk van >30 bar en bij 50 bar en daarboven 45 kg/h. Ervan uitgaande dat bij aanvang alle buffers gevuld zijn, is het mogelijk om drie LDV categorie B voertuigen (≈4 kg) back to back te vullen met de 700 bar dispenser en gelijktijdig één HDV (≈30 kg) met de 350 bar dispenser.

Voertuigen worden vanuit storage buffers gevuld, middels een cascade systeem. Het storage systeem bestaat uit een twee druk niveaus voor 700 bar vullingen: 500 bar en 1000 bar. Om zo efficiënt mogelijk voertuigen te vullen begint de FSS met vulling vanuit het 500 bar buffer en vervolgens het 1000 bar buffer.

Het storage systeem voor 350 bar vullingen bestaat uit een drukniveau: 500 bar. Ook hier wordt gevuld middels het cascade systeem.

Voor de 700 bar vullingen zijn van elk bovengenoemde drukniveau een drietal banken (buffers) opgenomen in het systeem. Het is tevens mogelijk om een voertuig te vullen vanuit het ene 500 bar buffer, terwijl de tweede ondertussen op druk wordt gebracht door de compressor. Dit geldt ook voor het 1000 bar buffer. Voor de 350 bar vullingen is bovenstaande niet mogelijk, en wordt er vanuit de buffers een voertuig gevuld óf worden ze bijgevoerd door de compressor.

Door meerdere veiligheidsloops te integreren in de software is het niet mogelijk dat eenzelfde buffer gelijktijdig wordt gebruikt voor vullen en tanken.

Voor de eerste compressiestage en na elke stage wordt het H₂ gas terug gekoeld doormiddel van interstage coolers. Hierdoor worden kritische temperaturen in het systeem voorkomen en wordt de dichtheid van het gas verhoogt waardoor er minder compressieslagen nodig zijn. Deze interstage coolers bestaan uit een deel luchtkoeling en een deel mechanische koeling doormiddel van een koudemiddel op basis van glycol.


Alvorens onderhoud verricht wordt, kan het gehele systeem gespoeld worden met N₂. Zodoende wordt een explosieve omgeving in het leidingwerk voorkomen en kan onderhoud veilig uitgevoerd worden.

De dispenser beschikt onder andere over een massflow meter en een flowcontrol valve. Doormiddel van een losse control unit met input van verschillende instrumentatie wordt de flowcontrol valve aangestuurd conform het SAE J2601-1 voor 700 bar vullingen en het SAE J2601-2 protocol voor 350 bar vullingen. Voor de dispenser wordt het gas gekoeld volgens het T40 protocol voor voertuigen die gevuld dienen te worden middels het SAE J2601-1 protocol. Het station biedt een tankoplossing voor communicerende en niet-communicerende voertuigen het heeft één afleverzuil voor 350 bar en één voor 700 bar. Dit afhankelijk van de configuratie.

De procesveiligheid wordt gewaarborgd doormiddel van verschillende controleloops en mechanische safety kleppen. Alle safety kleppen en aafaatleidingen worden gebundeld in een gezamenlijke ventleiding.

Doorzet H₂ installatie

Op basis van de standaard capaciteit van de FSS (20 kg/h of 45 kg/h) is de totale H₂ doorzet per dag (24h) 480 kg danwel 1080 kg welke naar gelang verspreid kan worden over 350 bar vulling en 700 bar vulling. Afhankelijk van de onderhoudsintervallen moet de totale doorzet per jaar bepaald worden.

Author/ IP		Subject	QRA info	Page	2	
Department	R&D	Equipment	FSS700/350 2.0	Doc. nr	V1.1	
Date	2022-03	Tag		Class		

Opslag van H2 700 bar vulling (SAE-J2601-1 Cat B (7 kg)):

Quantity buffers	Banks	Type	Working Pressure	Volume each (bank)	Total volume	Total stored Hydrogen (approx. @ 15°C)
6	3	Steel	520 bar	300 liter (6*50 liter)	900 liter	29 kg
6	3	Steel	950 bar	300 liter (6*50 liter)	900 liter	43 kg

Opslag van H2 350 bar vulling (SAE-J2601-2 @ 30kg capaciteit):

Quantity buffers	Banks	Type	Working Pressure	Volume each (bank)	Total volume	Total stored Hydrogen (approx. @ 15°C)
18	3	Steel	520 bar	900 liter (18*50 liter)	2700 liter	86 kg

“Opslag H2 350bar” is gebaseerd op 1 vulling van 30kg; indien meerdere vullingen achter elkaar gewenst zijn kan de 350 bar opslag module meerdere keren worden geplaatst.

Leidingwerk installatie

Type leidingwerk	Verbinding	Materiaal	Inwendige diameter
T3-140/80-21	Compressor -> 500 bar storage	SS316	8 mm
T3-140/80-21	Compressor -> 1000 bar storage	SS316	8 mm
T3-140/80-21	Storage 350 bar -> Dispenser 350 bar	SS316	8 mm
T3-140/80-21	Storage 700 bar -> Dispenser 700 bar	SS316	8 mm
T3-140/80-21	H2 supply -> Compressor	SS316	Nader te bepalen, afhankelijk van configuratie en onderlinge afstanden.

Vent leiding moet in afstemming met de supply scope van de klant ingericht worden.

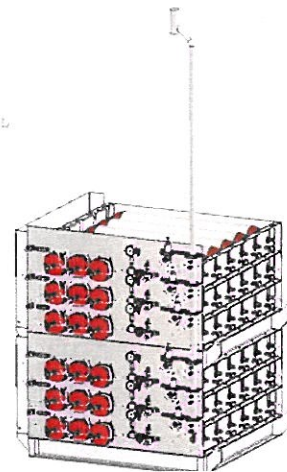
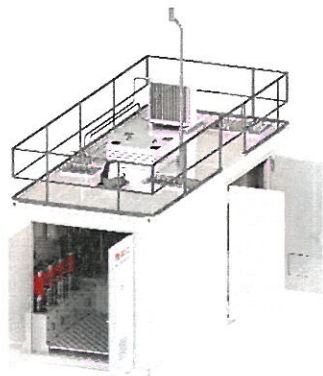
Author/ IP		Subject	QRA info	Page	2	Resato
Department	R&D	Equipment	FSS700/350 2.0	Doc. nr	V1.1	
Date	2022-03	Tag		Class		

Modulen FSS

De modulen van de FSS bestaan uit een compressie module, koel module, waterstof opslag en een dispenser voor 350 bar tanken en een dispenser voor 700 bar tanken.

Module	Afmetingen (lxb)	Opmerking
Compressor	6093 x 2819 [mm]	20 ft. HC Container
Koel module	5500 x 2400 [mm]	
Storage H70	2500 x 2500 [mm]	Frame met beplating
Storage H35	2500 x 2500 [mm]	Frame met beplating
Additional Storage H35 (Option)	2500 x 2500 [mm]	
LP Supply storage 50m3 (Option)	12400 x 2600 [mm]	
Dispenser 350 bar	650 * 750 [mm]	
Dispenser 700 bar	650 * 750 [mm]	

- *Remark: Modules zitten nog in de R&D fase derhalve zijn de afmetingen nog niet definitief en zijn kleine wijzigingen voorbehouden.*
- *Remark: Storage H70 en H35 staan tegen elkaar aan, footprint van de volledige storage module is derhalve 5000 x 2500 mm*



Artist impression: Compressie module

Artist impression: Buffer module

