

H2 - valve materials recommended for hydrogen

Category: Guidelines and approvals
Product group: All

Dear customers,

this document is intended to inform you about the recommendations of HEROSE GMBH regarding the use of materials for hydrogen applications.

Hydrogen under atmospheric conditions is flammable in air between 4% and 75%. Above 560°C spontaneous combustion may occur. If hydrogen comes in contact with metal, ions may diffuse into the metal and cause hydrogen embrittlement. For the austenitic steels used in our valves this may lead to a reduction in ductility.

According to the current status of research and findings, the regulations on which HEROSE GMBH is based can be applied: PED 2014/68/EU, TPED 2010/35/EU, ATEX 2014/34/EU, AD 2000 - leaflet A2, DIN EN 1626, DIN EN ISO 4126-1, DIN EN 13648-1, ADR/RID for the manufacture and approval of safety valves and shut-off valves can also be applied to products that carry the medium "hydrogen" (UN 1049 hydrogen, compressed; UN 1966 hydrogen, refrigerated, liquid). However, it is essential that the criterion of hydrogen compatibility with the materials is taken into account in the design and selection of materials.

All sources of information used indicate that 316 type steels are most suitable for hydrogen, for example:

ASTM 316L	EN 1.4404
ASTM 316Ti	EN 1.4571
ASTM 316	EN 1.4401

and their cast variants

ASTM CF3M	EN 1.4409
ASTM CF8M	EN 1.4408

whereby the maximum ferrite content of the casting materials must not be exceeded. For parts under low stress other austenitic steel qualities with at least 7% nickel can be considered.

HEROSE has evaluated or tested these materials under the conditions in which are valves operate as given in the datasheet, and recommends for example the following valves for use with hydrogen

Globe valves

11C01 (FullX), 01272, 01741, 01743, 01745, 01751, 01753, 01755
Fire safe: 01841, 01843, 01845, 01851, 01853, 01855 (request H2 suitable material)

Check valves

05714, 05717

Strainers

08716, 08717

Safety valves

06011, 06012, 06800, 06801, 06810, 06820, 06850
06381, 06383, 06440 (request H2 suitable material)
06386, 06388, 06420, 06474 (request H2 suitable material)

Other valves

06401 changeover valve

In case of questions please contact [HEROSE](#).

Conclusion

HEROSE GMBH conclude that 316 grade steel and its cast counterparts are the most suitable steel qualities for valve parts in contact with pressurized hydrogen and generally makes this recommendation.

Valves that are not explicitly recommended as suitable for hydrogen should only be used with hydrogen after careful risk analysis by experienced engineers (ISO /TR 15916: 2015). In that case the customer takes responsibility for the use of the valve for the medium hydrogen.

References

- DIN EN ISO 11114-1/-4
- AD2000-W10
- CGA G5-4
- ASME B31.12
- ISO/TR 15916:2015



Jurgen Louis - Manager Hydrogen

H2 – Wasserstoff Werkstoffempfehlungen

Rubrik: Richtlinien und Zulassungen

Produktgruppe: Alle

Sehr geehrte Kunden,

dieses Dokument soll sie darüber informieren, welche Empfehlungen die HEROSE GMBH bezüglich des Einsatzes von Werkstoffen für die Wasserstoffanwendungen gibt.

Wasserstoff unter atmosphärischen Bedingungen ist in der Luftatmosphäre zwischen 4% und 75% entzündbar. Ab 560°C kann es zu einer Selbstentzündung kommen. Wenn Wasserstoff mit Metall in Berührung kommt, können Ionen in das Metall diffundieren und Wasserstoffversprödung verursachen. Bei den austenitischen Stählen, die in unseren Armaturen verwendet werden, kann dies zu einer Verringerung der Duktilität führen.

Nach aktuellem Stand der Recherchen und Erkenntnisse können die bei der HEROSE GMBH zu Grunde gelegten Regelwerke: DGRL 2014/68/EU, TPED 2010/35/EU, ATEX 2014/34/EU, AD 2000 - Merkblatt A2, DIN EN 1626, DIN EN ISO 4126-1, DIN EN 13648-1, ADR/RID für die Herstellung und Zulassung von Sicherheitsventilen und Absperrarmaturen auch auf Produkte angewendet werden, die das Medium "Wasserstoff" (UN 1049 Wasserstoff, verdichtet; UN 1966 Wasserstoff, tiefgekühlt, flüssig) führen. Es gilt jedoch, dass bei der Auslegung und der Werkstoffauswahl das Kriterium der Wasserstoffverträglichkeit mit den Werkstoffen berücksichtigt wird.

Aus allen herangezogenen Informationsquellen ist zu entnehmen dass 316 Typ Stahl die geeignetsten Werkstoffe sind, zum Beispiel:

ASTM 316L	EN 1.4404
ASTM 316Ti	EN 1.4571
ASTM 316	EN 1.4401

und die Gussmaterialien

ASTM CF3M	EN 1.4409
ASTM CF8M	EN 1.4408

wobei der Maximalwert des Ferritgehalts der Gusswerkstoffe nicht überschritten werden darf. Für Teile, die geringen Belastungen ausgesetzt sind, können auch andere austenitische Stahlsorten mit mindestens 7% Nickel in Betracht gezogen werden.

HEROSE hat diese Werkstoffe unter den im Datenblatt angegebenen Betriebsbedingungen bewertet bzw. getestet und empfiehlt z.B. folgende Ventile für den Einsatz mit Wasserstoff

Absperrventile

11C01 (FullX), 01272, 01741, 01743, 01745, 01751, 01753, 01755
Fire safe: 01841, 01843, 01845, 01851, 01853, 01855 (H2 geeignetes Material anfordern)

Rückschlagventile

05714, 05717

Schmutzfänger

08716, 08717

Sicherheitsventile

06011, 06012, 06800, 06801, 06810, 06820, 06850
06381, 06383, 06440 (H2 geeignetes Material anfordern)
06386, 06388, 06420, 06474 (H2 geeignetes Material anfordern)

Sonstige Ventile

06401 changeover valve

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an [HEROSE](#).

Fazit

Die HEROSE GMBH kommt zu dem Schluss, dass der Stahl der Güteklasse 316 und die vergleichbaren Gussmaterialien, die am besten geeigneten Stahlqualitäten für Armaturenteile sind, die mit unter Druck stehendem Wasserstoff in Berührung kommen, und spricht diese Empfehlung generell aus.

Armaturen, die nicht explizit für Wasserstoffanwendungen empfohlen werden, sollten nur nach sorgfältiger Risikoanalyse durch erfahrene Ingenieure für Wasserstoff verwendet werden (ISO /TR 15916:2015). In diesem Fall übernimmt der Kunde die Verantwortung für die Verwendung der Armaturen für Wasserstoff

Referenzen

- DIN EN ISO 11114-1/-4
- AD2000-W10
- CGA G5-4
- ASME B31.12
- ISO/TR 15916:2015



Jurgen Louis - Manager Hydrogen