

Gépek biztonsága. Fluidtechnikai berendezések és szerkezeti elemeik biztonsági követelményei. Hidraulika

Az MSZ 12669:1988 helyett

Safety of machinery. Safety requirements for fluid power systems and their components. Hydraulics

E nemzeti szabványt a Magyar Szabványügyi Testület a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény alapján teszi közzé. A szabvány alkalmazása e törvény alapján önkéntes, kivéve, ha jogszabály kötelezően alkalmazandónak nyilvánítja.

A szabvány alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy nem jelent-e meg módosítása, helyesbítése, nincs-e visszavonva, továbbá hogy kötelező alkalmazását jogszabály nem rendelte-e el.

Ez a nemzeti szabvány teljesen megegyezik az EN 982:1996 európai szabvánnyal és a CEN – rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles, Belgium – engedélyével kerül kiadásra.

This Hungarian Standard is identical with EN 982: 1996 and published with the permission of CEN rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles, Belgium.

Nemzeti előszó

A szabványban lévő hivatkozások magyar megfelelői:

EN 292-1:1991		MSZ EN 292-1:1993
EN 292-2:1991		MSZ EN 292-2:1993
EN 418:1992		MSZ EN 418:1993
ENV 1070:1993		MSZ ENV 1070:1995
EN 50081-2:1993		MSZ EN 50081-2:1994
EN 60204-1:1992		MSZ EN 60204-1:1995
EN 60529:1991	idt	MSZ IEC 529:1990
ISO 2941:1974	eqv	MSZ 12638-3:1983
ISO 2943:1974	eqv	MSZ 12638-2:1983
ISO 6743-4:1982	eqv	MSZ 11791-5:1989
ISO 7241-1:1987		MSZ ISO 7241-1:1994

A fordítás alapja az európai szabvány német nyelvű szövege.

ICS 23.100.01

Descriptor: Hydrogetriebe, hydraulischer Antrieb, Hydraulikgerät, Steuerventil, Fluidkreis, Bauteil, Sicherheit, Unfallverhütung, Gefährdung, Ausführung, Produktanforderung, Anforderung, Absicherung, Qualitätsnachweis, Kennzeichnung

Magyar fordítás

Gépek biztonsága. Fluidtechnikai berendezések és szerkezeti elemeik biztonsági követelményei. Hidraulika

Safety of machinery. Safety requirements for fluid power systems and their components. Hydraulics

Sécurité des machines. Prescriptions de sécurité relatives aux systèmes et leurs composants de transmissions hydrauliques et pneumatiques. Hidraulique

Sicherheit von Maschinen. Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile. Hydraulik

Ezt az európai szabványt a CEN 1996. 03. 09-én hagyta jóvá. A CEN-tagtestületek kötelesek betartani a CEN/CENELEC Belső Szabályzatában előírt feltételeket, amelyek szerint az európai szabványt minden változtatás nélkül nemzeti szabványként kell kiadni.

Ezeknek a nemzeti szabványoknak a naprakész jegyzékei és bibliográfiai adatai kérésre a CEN Központi Titkárságától vagy bármelyik CEN-tagtestülettől beszerezhetők.

Ezt az európai szabványt három hivatalos nyelven (angolul, franciául és németül) adták ki. Bármilyen más nyelvű fordítás, amelyet egy CEN-tagtestület saját nyelvén és felelősségére készít, és a CEN Központi Titkárságának bejelent, ugyanolyan státusú, mint a hivatalos fordítások.

A CEN tagtestületei: Ausztria, Belgium, Dánia, Egyesült Királyság, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, Izland, Luxemburg, Németország, Norvégia, Olaszország, Portugália, Spanyolország, Svájc és Svédország nemzeti szabványosító szervezetei.

CEN

Európai Szabványügyi Bizottság
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung
Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Tartalom

	Oldal
Előszó	4
0. Bevezetés	4
1. Alkalmazási terület	4
2. Rendelkező hivatkozások	5
3. Fogalommeghatározások	5
4. A veszélyek jegyzéke	7
5. Biztonsági követelmények és/vagy intézkedések	9
5.1. A hidraulikus berendezések tervezésének és elrendezésének alapkövetelményei	9
5.2. Kiegészítő követelmények	10
5.2.1. A telepítési hely körülményei	10
5.2.2. A szerkezeti elemek kiszerelése	10
5.2.3. Előkészítés a szállításra	10
5.3. A szerkezeti elemek és a vezérlések sajátos követelményei	11
5.3.1. Hidraulikus szivattyúk és hidraulikus motorok	11
5.3.2. Hidraulikus munkahengerek	11
5.3.3. Elemek	12
5.3.4. Az energiaátvitel és a munkaközeg előkészítése	13
5.3.5. A berendezés védelme	16
5.3.6. Folyamatvezérlés	17
5.3.7. Vezérlések szervó- vagy arányos szelepekkel	17
6. A biztonsági követelményeknek és/vagy intézkedéseknek való megfelelőség vizsgálata	17
6.1. Ellenőrzés	17
6.2. Vizsgálat	17
7. Használati információk	18
7.1. Végérvényes adatok	18
7.2. Karbantartási adatok	18
7.2.1. Általános adatok	18
7.2.2. A hidroakkumulátor adatai	18
7.3. Megjelölés	18
7.3.1. Szerkezeti elemek	18
7.3.2. A berendezés szerkezeti elemei	19
7.3.3. Csatlakozóníylások	19
7.3.4. Szelepműködtetések	19
7.3.5. Beépített funkcionális elemek	19
A melléklet (tájékoztató) Irodalomjegyzék	20

Előszó

Ezt az európai szabványt a CEN/TC 114 „Gépek biztonsága” műszaki bizottság dolgozta ki, amelynek titkárságát a DIN látja el.

Ezt az európai szabványt 1996 októberéig vagy azonos szöveg közzétételével, vagy jóváhagyó közleménnyel nemzeti szabványként be kell vezetni, és az esetleges ellentmondó nemzeti szabványokat 1996 októberéig vissza kell vonni.

Ez az európai szabvány az Európai Bizottság és az Európai Szabadkereskedelmi Társulás által a CEN-nek adott felhatalmazás alapján került kidolgozásra, és részletezi az

EK-irányelv(ek) lényeges követelményeit.

A CEN/CENELEC Belső Szabályzatának megfelelően a következő tagországok nemzeti szabványosítási szervezetei kötelesek átvenni ezt az európai szabványt: Ausztria, Belgium, Dánia, Egyesült Királyság, Finnország, Franciaország, Görögország, Hollandia, Írország, Izland, Luxemburg, Németország, Norvégia, Olaszország, Portugália, Spanyolország, Svájc és Svédország.

Ezt az európai szabványt abból a célból dolgozták ki, hogy hozzájáruljon a biztonsági követelmények és megoldási módok egységesítéséhez az egyes tagországokban a hidraulika területén minden olyan esetben, amely a fluidtechnikai berendezések és szerkezeti elemeik tárgykörébe tartozik. E szabvány felhasználja az elismert műszaki forrásokból (pl. CEN, ISO, nemzeti szabványok és európai dokumentumok) származó legújabb érvényben lévő műszaki ismereteket.

0. Bevezetés

E szabvány B2 típusú szabvány (az EN 292-1 szerint), a gépek hidraulikus berendezéseire és azok szerkezeti elemeire vonatkozó általános követelményeket tartalmazza, de alapként szolgál az olyan C típusú szabványok kidolgozásához is, amelyek adott rendeltetésű gépekre vonatkozó sajátos követelményeket állapítanak meg. Amennyiben nem állnak rendelkezésre C típusú szabványok, akkor alapul szolgál a gyártó számára a hidraulikus berendezéseket és szerkezeti elemeket tartalmazó gépek gyártásához.

E szabvány kidolgozásánál figyelembe vették mind az ISO 4413 biztonsági követelményeit, mind más, kiegészítő biztonsági követelményeket.

A pneumatikus berendezésekre vonatkozó hasonló biztonsági követelményeket az EN 983 „Gépek biztonsága. Fluidtechnikai berendezések és szerkezeti elemeik biztonsági követelményei. Pneumatika” című szabvány tartalmazza.

1. Alkalmazási terület

E szabvány a gépek hidraulikus berendezéseire és azok szerkezeti elemeire vonatkozik, valamint azonosítja azokat a veszélyeket és tényezőket, amelyek befolyásolják a berendezések és azok szerkezeti elemeinek biztonságát, ha azokat a tervezett módon alkalmazzák.

A megadott elvek az új berendezések, valamint azok szerkezeti elemeinek tervezésére, gyártására, módosítására vonatkoznak, és az alkalmazás következő szempontjaira terjednek ki:

- összeszerelés
- beépítés
- beállítás
- működés
- tisztítás
- karbantartás.

E szabvány a szerkezeti elemeket csak olyan mértékben figyelembe veszi, amennyiben azokat a biztonsági követelményeket rögzíti, amelyek lehetővé teszik, hogy ezek a szerkezeti elemek a berendezés elrendezésébe biztonságosan beépíthetők legyenek.

E szabvány a gépek olyan berendezéseire és azok szerkezeti elemeire vonatkozik, amelyeket e szabvány elfogadásának időpontja után gyártanak.

2. Rendelkező hivatkozások

Ez az európai szabvány merev vagy rugalmas hivatkozásokkal előírásokat tartalmaz más kiadványokból. Ezeket a rendelkező hivatkozásokat a szöveg a megfelelő helyeken idézi, a kiadványok pedig a következőkben fel vannak sorolva. Merev hivatkozás esetén e kiadványok későbbi változatai vagy módosításai csak akkor tartoznak ehhez az európai szabványhoz, ha azokat módosítások vagy átdolgozások révén már beépítették e szabványba. Rugalmas hivatkozások esetén az alapul vett kiadvány legutolsó kiadása érvényes.

EN 292-1:1991	Gépek biztonsága. Alapfogalmak, a kialakítás általános elvei. 1. rész: Fogalommeghatározások, módszertan
EN 292-2:1991	Gépek biztonsága. Alapfogalmak, a kialakítás általános elvei. 2. rész: Műszaki alapelvek és előírások
EN 418	Gépek biztonsága. Vészkipcsoló berendezések működési szempontjai. A kialakítás elvei
EN 563	Gépek biztonsága. Megérintható felületek hőmérséklete. Ergonómiai adatok a meleg felületek hőmérsékleti határértékeinek megállapításához
prEN 954-1:1992	Gépek biztonsága. A biztonság szempontjából fontos vezérlések tervezési irányelvei. 1. rész: A kialakítás általános elvei
prEN 1050:1992	Gépek biztonsága. Kockázatértékelés
ENV 1070	Gépek biztonsága. Fogalommeghatározások
prEN 1127-1:1993	Gépek biztonsága. Tűz és robbanás. 1. rész: Robbanásvédelem
EN 50081-2	Elektromágneses összeférhetőség. Általános zavarkibocsátási szabvány. 2. rész: Ipari környezet
EN 50082-2:1994	Elektromágneses összeférhetőség. Általános zavartűrési szabvány. 2. rész: Ipari környezet
EN 60204-1:1992	Gépek biztonsága. Gépek villamos szerkezetei. 1. rész: Általános előírások (IEC 204-1:1992, módosítva)
EN 60529	A burkolatok által nyújtott védettség fokozatok (IP kód) (IEC 529:1989)
ISO 1219-1	Fluidtechnikai rendszerek és szerkezeti elemeik. Rajzjelek és körfolyamábrák. 1. rész: Rajzjelek
ISO/DIS 1219-2:1993	Ffluidtechnikai rendszerek és szerkezeti elemeik. Rajzjelek és körfolyamábrák. 2. rész: Körfolyamábrák
ISO 4021	Hidraulikus energiaátvitel. Szemcsés szennyeződés elemzése. Folyadékminta kivétele működő rendszer vezetékeiből
ISO 5598	Fluidtechnikai rendszerek és szerkezeti elemeik. Fogalommeghatározások
ISO/TR 11688-1	Akusztika. Ajánlott gyakorlati módszer zajszegény gépek és berendezések tervezéséhez. 1. rész: Tervezés

3. Fogalommeghatározások

E szabvány alkalmazásánál az ENV 1070 szabványban lévő és a következő fogalommeghatározások érvényesek. A többi, itt nem szereplő fogalommeghatározást az ISO 5598 tartalmazza.

3.1. Fluidtechnika: energia és jelek átvitele, irányítása és elosztása nyomás alatt álló folyadék vagy gázne-mű közeg alkalmazásával.

3.2. Berendezés: egymással összekapcsolt szerkezeti elemek együttese fluidtechnikai energia átvitelére és irányítására.

3.3. Szerkezeti elem: egy vagy több alkatrészből álló olyan önálló egység (pl. munkahenger, hidromotor, szelep, szűrő), amelyet fluidtechnikai berendezések alapelemeként való alkalmazásra terveztek.

3.4. Hidraulika: a folyadék, mint nyomás alatt álló közeg alkalmazásával foglalkozó tudomány és technika.

3.5. Legnagyobb üzemi nyomás: az a legnagyobb nyomás, amelyen a berendezésnek vagy szerkezeti elemeinek egyenletes (folyamatos) körülmények között működniük kell.

3.6. Méretezési nyomás: az a legnagyobb nyomás, amelyen a szerkezeti elem egy meghatározott élettartam figyelembevételével, elegendő számú terhelésméltósággal működtethető.

3.7. Vezérlőkészülék: a működtető készüléket bemenőjellel ellátó szerkezet (pl. bűtyök, kapcsoló).

3.8. Működtető készülék: a szerkezeti elemet bemenőjellel ellátó készülék (pl. emeltyű, elektromágnes).

3.9. Hajtás: a nyomás alatt álló közeg energiáját mechanikai energiává átalakító szerkezeti elem (pl. hidromotor, munkahenger).

3.10. Vezetérendszer: csatlakozóelemek, karmantyúk vagy kötőelemek vezetékekkel, tömlőkkel vagy csövekkel alkotott minden olyan kombinációja, amely lehetővé teszi a nyomás alatt álló közeg szerkezeti elemek közötti áramlását.

4. A veszélyek jegyzéke

A hidraulikus energia valamely gépen belüli alkalmazásával összefüggésben a lehetséges veszélyeket az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A veszélyek jegyzéke

Veszélyek	A vonatkozó szakasz száma			A vonatkozó B típusú szabvány vagy e szabvány szakasza
	EN 292-1: 1991	EN 292-2: 1991	Az EN 292-2: 1991 A melléklete	
4.1. Mechanikai veszélyek – alak – elhelyezés – tömeg és állékonyság (a részek helyzeti energiája) – tömeg és gyorsulás (a részek mozgási energiája) – elégtelen mechanikai szilárdság – tárolt potenciális energia a – rugalmas részekben (rugók), vagy – nyomás alatt álló folyadékokban vagy gázokban, vagy – vákuumban – szivárgás	4.2		1.3., 1.3.7., 1.4.,	5.1.1., 5.1.2., 5.1.3., 5.1.5., 5.1.7., 5.2.1., 5.2.2., 5.2.3., 5.3.1., 5.3.2., 5.3.3., 5.3.4.2., 5.3.4.3., 5.3.4.4., 5.3.4.5., 7.2., 7.3.1.
4.2. Villamos veszélyek				5.1.6., 5.2.1., 5.3.3.3.2. a), EN 60204-1
4.3. Termikus veszélyek égések és forrázások, érintkezés, nyílt láng vagy robbanás, valamint a hőforrások sugárzása miatt.				5.1.9., 5.1.10., 5.2.1., 5.3.4.6.
4.4. Zaj miatti veszély				5.1.8., 5.2.1.
4.5. Elektromágneses mezők által okozott, különösen a nem szándékos mozgások miatti veszélyek		3.7.11.	1.5.10., 1.5.11.	EN 50081-2, prEN 50082-2
4.6. Gépek által megmunkált, használt vagy kibocsátott anyagok, valamint egyéb anyagok miatti veszély			1.5.13.	
4.6.1. Mérgező folyadékokkal, gázokkal, ködökkel, gőzökkel és porokkal való érintkezés vagy azok belégzése miatti veszély				5.3.2.6., 7.1., 7.2.
4.6.2. Tűz- és robbanásveszély				5.2.1., 5.3.4.1.
4.7. Energiaellátási zavar, géprészek törése és más működési rendellenesség miatti veszélyek	5.2.2.	3.	1.2.	

(A táblázat folytatódik)

1. táblázat (befejezés)

Veszélyek	A vonatkozó szakasz száma			A vonatkozó B típusú szabvány vagy e szabvány szakasza
	EN 292-1: 1991	EN 292-2: 1991	Az EN 292-2: 1991 A melléklete	
4.7.1. Energiaellátási (hajtó és/vagy vezérlő áramköri) zavar <ul style="list-style-type: none"> – energiaingadozások – váratlan indulás – állj rendelkezés elmaradása – a gép szerkezetei által megtartott mozgó részek vagy munkadarabok ki/leesése vagy kirepülése – megakadályozott önműködő vagy kézi leállítás – csak részben működőképes védőberendezés 	3.16.	3.7.	1.2.6.	5.1.4., 5.1.6., 5.2.1., 5.3.3.3.2. c), 5.3.3.3.2. d)
4.7.2. Géprészek váratlan kirepülése vagy a nyomás alatt álló közeg kifröccsenése	4.2.1.	3.8., 4.	1.3.2., 1.3.3.	5.2.1., 5.3.4.3.2.
4.7.3. Vezérlő áramköri zavar, hibás működés (váratlan indulás, váratlan túlfutás)	3.15., 3.16., 3.17.	3.7.	1.2.7., 1.6.3.	prEN 954-1., 5.1.4., 5.1.6., 5.3.3.2., 5.3.5., 5.3.6., 5.3.7.
4.7.4. Hibás szerelés			1.5.4.	5.2.1., 5.2.2., 5.2.3., 5.3.3.1., 5.3.4.2., 5.3.4.3., 5.3.4.5.3., 7.3.
4.8. Védőintézkedések/védőeszközök időszaki meghibásodása és/vagy hibás beállítása miatti veszély, például		4.		
4.8.1. Indító- és fékberendezések		3.7.	1.2.3., 1.2.4.	5.1.4.
4.8.2. Biztonsági jelek és jelképek		3.6.7., 5.2., 5.3., 5.4.	1.7.2., 1.7.3.	5.3.4.5.1., 7.2.
4.8.3. Információs vagy riasztó-berendezések bármely fajtája		5.4.	1.7.0., 1.7.1.	5.3.4.1.3., 5.3.4.4.2., 5.3.5.7., 7.3.
4.8.4. Energiaellátást lekapcsoló berendezések		6.2.2.	1.6.3.	5.1.6., 5.3.4.5.2., 7.2.
4.8.5. Vészberendezések		6.1.	1.2.4.	EN 418
4.8.6. A biztonságos beállítás és/vagy karbantartás lényeges felszerelései és tartozékai	3.3., 3.11.	3.12., 6.2.1., 6.2.3., 6.2.6.	1.1.2. f), 1.1.5.	5.1.5., 5.3.2.3., 5.3.4.1.3., 5.3.5.1., 5.3.5.2.

5. Biztonsági követelmények és/vagy intézkedések

A gépek hidraulikus berendezéseinek tervezésekor figyelembe kell venni a hidraulikus berendezés valamennyi tervezett üzemállapotát és használatát. Azoknak az előre látható kockázatoknak a prEN 1050 szerinti meghatározásához, amelyek a berendezés tervezéskori előre látható alkalmazása során fennállnak, el kell végezni a kockázateértékelést. Ha csak lehetséges, a megállapított kockázatot már a tervezéskor meg kell szüntetni. Ha ez nem lehetséges, akkor a tervezéskor védőberendezéseket kell alkalmazni az ilyen kockázatok ellen. Lásd az EN 292-2 szabványt.

A biztonsággal összefüggő vezérlési feladatokat ellátó berendezéseket vagy berendezésrészeket úgy kell megtervezni és legyártani, hogy azok megfeleljenek a prEN 954-1 szabványban előírt kategóriáknak.

5.1. A hidraulikus berendezések tervezésének és elrendezésének alapkövetelményei

5.1.1. A berendezés minden szerkezeti elemét úgy kell kiválasztani vagy elrendezni, hogy azok az üzemeltetés során szavatolják a biztonságot, és a tervezéskor megállapított határok között működjenek, ha a berendezést a tervezett módon üzemeltetik. A szerkezeti elemeket úgy kell kiválasztani vagy elrendezni, hogy azok a méretezési értékek alapján, a berendezés minden tervezett alkalmazása során, megbízhatóan működjenek. Különös figyelmet kell fordítani azoknak a szerkezeti elemeknek a megbízhatóságára, amelyek meghibásodás vagy hibás működés esetén veszélyeztetést okozhatnak.

A szerkezeti elemeket a gyártó ajánlásainak megfelelően kell kiválasztani, alkalmazni és beépíteni.

MEGJEGYZÉS: Ha lehetséges, ajánlatos a szerkezeti elemeket nemzetközi vagy nemzeti szabványok szerint gyártani.

5.1.2. A berendezés minden részét a berendezés vagy a berendezés valamely részének a legnagyobb üzemi nyomását vagy valamely sajátos szerkezeti elem méretezési nyomását meghaladó nyomások ellen kell méretezni, vagy más módon kell védeni.

A veszélyes túlnyomás ellen előnyben részesített biztonsági berendezés az olyan, egy vagy több nyomáshatároló szelep, amely a berendezés minden részében korlátozza a nyomást. Más berendezések, mint például a hidraulikus szivattyú nyomásszabályozója, csak akkor alkalmazhatók, ha megfelelnek az alkalmazási követelményeknek.

A berendezéseket úgy kell megtervezni, megszerkeszteni és beállítani, hogy a nyomáslökések és nyomásnövekedések a legkisebbek legyenek. A nyomáslökés és a nyomásnövekedés nem okozhat veszélyeztetést.

A nyomáshiány vagy a nyomás kritikus érték alá csökkenése nem veszélyeztethet személyeket.

5.1.3. A szivárgások (belső vagy külső) nem okozhatnak veszélyt.

5.1.4. A vezérlés vagy az energiaellátás módjától (pl. villamos, hidraulikus) függetlenül a következő műveletek vagy események (váratlanul vagy szándékosan) nem okozhatnak veszélyeztetést:

- az energiaellátás be- vagy kikapcsolása;
- energiacsökkenés;
- az energiaellátás kimaradása vagy visszatérése.

5.1.5. A berendezést úgy kell megtervezni és megszerkeszteni, hogy a szerkezeti elemek hozzáférhetők és biztonságosan beállíthatók, valamint karbantarthatók legyenek.

5.1.6. A berendezést úgy kell megtervezni, hogy a váratlan indulás megakadályozására legyen teljesen leválasztható az energiaforrásról és legyen lehetséges a berendezésben lévő, nyomás alatt álló folyadékban az energialeépítés. A hidraulikus berendezésnél ezek a követelmények például a következőkkel érhetők el:

- az elzárószelep mechanikus reteszelve annak zárási helyzetében, és a nyomás megszüntetése a hidraulikus berendezésben;
- a villamos energiaellátásról való leválasztás (lásd az EN 60204-1:1992 5.3 szakaszát).

5.1.7. A mechanikai mozgások, akár szándékosak, akár nem szándékosak (beleértve az olyan hatásokat, mint pl. a tömegek gyorsulása, fékezése vagy emelése/tartása), nem vezethetnek személyeket veszélyeztető helyzethez.

5.1.8. A zajszegény gépek és berendezések tervezését az ISO/TR 11688-1 tárgyalja.

5.1.9. A berendezés vagy a szerkezeti elemek üzemi hőmérséklet-tartományát meg kell adni. A nyomás alatt álló folyadék hőmérséklete nem haladhatja meg azokat az előírt határértékeket, amelyeknél a nyomás alatt álló folyadék biztonságosan használható, vagy amelyeket a berendezés egyetlen szerkezeti elemének előírt üzemi hőmérséklete sem haladhat meg.

5.1.10. A hidraulikus berendezést úgy kell megtervezni, hogy a személyzet védve legyen az olyan felületekkel való érintkezésétől, amelyeknek a hőmérséklete meghaladja a megengedett határértéket. A védelmet vagy megfelelő elhelyezéssel vagy védőburkolattal kell megvalósítani (lásd az EN 563 szabványt).

5.2. Kiegészítő követelmények

5.2.1. A telepítési hely körülményei

A berendezés tervezésekor figyelembe kell venni a következő, veszélyeztetést okozható tényezők figyelembevételét:

- rezgés, szennyeződés, légnedvesség, a környezet hőmérséklet-tartománya;
- tűz- vagy robbanásveszély (lásd a prEN 1127-1 szabványt);
- villamos hálózat (feszültség és tűrésértékei, frekvencia, rendelkezésre álló teljesítmény);
- a villamos készülékekre vonatkozó védőintézkedések;
- a védőberendezésekkel szembeni követelmények;
- a törvényes és egyéb környezetvédelmi tényezők (pl. zajszint);
- a hozzáféréshez, a használathoz és a karbantartáshoz, valamint a szerkezeti elemek és berendezések állékonyságát, és üzembiztonságát szavatoló elhelyezéséhez és felépítéséhez szükséges hely;
- a rendelkezésre álló hűtési és fűtési kapacitás és munkaközeg;
- egyéb biztonsági követelmények.

5.2.2 A szerkezeti elemek kiserelése

A karbantartási munkák elvégzéséhez olyan intézkedéseket kell fogantatosítani vagy a szerkezeti elemeket úgy kell csatlakoztatni, hogy a berendezésből való kiserelésük alkalmával

- a folyadékvesztés a lehető legcsekélyebb legyen;
- ne legyen szükség a tartály leürítésére;
- ne legyen szükség a környező szerkezeti elemek felesleges, illetve járulékos leszerelése.

5.2.3 Előkészítés a szállításra

5.2.3.1. A csővezetékrendszer megjelölése

Ha a szállításhoz szét kell szerelni a berendezést, akkor a csővezetéseket és a csatlakozásokat egyértelműen meg kell jelölni. A megjelölés feleljen meg az összes vonatkozó kapcsolási vázlat adatainak.

5.2.3.2. Csomagolás

Minden berendezést/szerkezeti elemet úgy kell becsomagolni, hogy azok a károsodás és alakváltozás ellen védettek legyenek, és megjelölésük a szállítás alatt is megmaradjon.

5.2.3.3. A nyílások lezárása

A hidraulikus berendezések/szerkezeti elemek védelem nélküli nyílásait le kell zárni, és a külső meneteket védelemmel kell ellátni. Ezeket a záróelemeket csak közvetlenül az újbóli összeszerelés előtt szabad eltávolítani.

Csak olyan zárósapkákat szabad alkalmazni, amelyek megakadályozzák az újbóli összeszerelést, ha nem távolították el őket.

5.3. A szerkezeti elemek és a vezérlések sajátos követelményei

5.3.1. Hidraulikus szivattyúk és hidraulikus motorok

5.3.1.1. Üzeminyomás-tartomány

A hidraulikus szivattyú vagy a hidraulikus motor üzeminyomás-tartományára vonatkozó korlátozásokat meg kell adni a használati utasításban (lásd a **7. fejezetet**).

5.3.1.2. Tengelykapcsolók és rögzítőelemek

A hajtás tengelykapcsolói és a rögzítőelemek az összes tervezett üzemállapotban legyenek alkalmasak a hidraulikus szivattyún vagy a hidraulikus motoron fellépő legnagyobb forgatónyomaték tartós átvitelére.

A hajtás tengelykapcsolóit megfelelő védelemmel kell ellátni.

5.3.1.3. Fordulatszám

A fordulatszám nem haladhatja meg a gyártó dokumentációjában megadott legnagyobb értéket.

5.3.1.4. Részolajvezetékek, légtelenítők és kiegészítő csatlakozások

A részolajvezetéseket, a légtelenítőket és a kiegészítő csatlakozásokat úgy kell kialakítani, hogy a berendezésbe ne juthasson be levegő, valamint úgy kell azokat méretezni, és elhelyezni hogy ne léphessen fel túlzott torlónyomás. A nagynyomású légtelenítőket úgy kell kialakítani, hogy a személyzet veszélyeztetése a legkisebb legyen.

5.3.2 Hidraulikus munkahengerek

5.3.2.1. Kihajlás elleni biztonság

Figyelmet kell fordítani a lökethosszra, a terhelésre és a munkahenger rögzítésére, hogy a löketállásokban a dugattyúrúd ne görbüljön meg és ne hajoljon ki.

5.3.2.2. Lökésekkel és rezgésekkel szembeni ellenálló-képesség

A munkahengerre ráépített vagy hozzákapcsolt szerkezeti elemeket úgy kell rögzíteni, hogy azok a lökések, rezgések vagy hasonló hatások miatti meglazulásnak ellenálljanak.

5.3.2.3. Lökethatárolók

A beállítható külső lökethatárolókat megfelelő eszközzel biztosítani kell.

5.3.2.4. Beállítás

A rögzítőfelületeket úgy kell kialakítani, hogy a beépített állapotú henger elcsavarodása elkerülhető legyen. A hengert úgy kell beépíteni, hogy nem szándékolt oldalirányú terhelés az üzemeltetés folyamán ne lépjen fel.

5.3.2.5. Rögzítőcsavarok

A munkahengerek és a szerkezeti elemek rögzítőcsavarjait úgy kell kialakítani és szerelni, hogy azok minden előrelátható terhelést elviseljenek. Amennyiben lehetséges, a csavarokat ne terhelje nyíróerő. A talpas felerősítésű munkahengereknél a tolóerők felvételére a rögzítőcsavarokon túlmenő más lehetőség is legyen. A rögzítőcsavarok viseljék el a billentőnyomatékokat.

5.3.2.6. Levegőző nyílások

A dugattyúrudas egyszeres működésű munkahenger levegőzőnyílását úgy kell kialakítani és/vagy elrendezni, hogy a légzárvány személyek veszélyeztetése nélkül kilöködhessen.

5.3.2.7. A dugattyúrúd védelme

A dugattyúrúdat védeni kell az olyan előrelátható károsodás, mint a rovátkásodás, a karcolódás, a korrózió stb. ellen.

5.3.2.8. Légtelenítők

A henger önműködő légtelenítésű legyen, vagy legyen ellátva hozzáférhető külső légtelenítővel.

5.3.3. Elemek

5.3.3.1. Beépítés a berendezésekbe

5.3.3.1.1. Fajta

Az elemek fajtáját és beépítési módját úgy kell megválasztani, hogy rendeltetésszerű működése, megfelelő tömítettsége és az előre látható mechanikai és/vagy környezeti hatásokkal szembeni ellenálló-képessége biztosított legyen.

5.3.3.1.2. Tájéltás

Álljanak rendelkezésre az elemek hibás beépítését megakadályozó eszközök.

5.3.3.1.3. Beépítési helyzet

Az elemek beépítésekor figyelembe kell venni az elemre ható súlyerő, lökés vagy rezgések befolyását.

5.3.3.2. Meghatározott kapcsolási helyzetű elemek

Minden olyan hajtást, amelynek a vezérlés meghibásodása esetén meg kell tartania a helyzetét vagy egy meghatározott biztonsági helyzetet kell felvennie, elemmel kell vezérelni úgy, hogy a hajtás a meghatározott kapcsolási helyzetet vagy rugóelőfeszítéssel vegye fel, vagy egy rögzítőelemmel tartsa meg.

5.3.3.3. Elemműködtető készülékek

5.3.3.3.1. Mechanikus működtetésű elemek

A mechanikus működtetésű elemeket úgy kell beépíteni, hogy azok a vezérlőberendezés miatt ne sérülhessenek meg.

5.3.3.3.2. Villamos működtetésű elemek

a) Villamos csatlakozások

A villamos csatlakozások feleljenek meg a vonatkozó szabványoknak, pl. az EN 60204-1 szabványnak. Veszélyes üzemi körülmények esetén a megfelelő védeettségi fokozatot (pl. robbanás ellen védett, víz ellen védett kivitt) kell alkalmazni.

b) Kapocsszekrények

Ha a szelepek kapocslécei és kapocsszekrényei egyesítve vannak, akkor a kapocsszekrényt a következők szerint kell megtervezni:

- a megfelelő védeettségi fokozat az EN 60529 szerint;
- elegendő hely az állandó elrendezésű kapcsoknak és a kábeleknak, beleértve egy kiegészítő kábelhosszt;
- elveszíthetetlen rögzítőelem a lefedéshez, pl. csavarok biztosító alátéttel;
- megfelelő biztonsági intézkedés a lefedéshez, pl. lánc;
- húzóigénybevétel nélküli kábelcsatlakozások.

c) Elektromágnes-tekercsek

Az elektromágnes-tekercseket úgy kell méretezni, hogy azok a névleges feszültségtől való 10%-os eltérésig megbízhatóan működtethessék a szelepeket.

Az elektromágnes-tekercseket védeni kell a kívülről behatóló folyadék vagy szennyeződés ellen, az EN 60529 szabványnak megfelelően.

d) Kézi segédműködtetések

Ha a villamos működtetésű szelepnek biztonsági okok miatt a villamosenergia-ellátás kimaradása esetén is működőképesnek kell lennie, akkor el kell látni azt kézi segédműködtetéssel. Ezt úgy kell kialakítani, hogy ne lehessen véletlenül működtetni. Eltérő megállapodás nélkül a kézi működtetés visszaállító kialakítású legyen.

5.3.4. Az energiaátvitel és a munkaközeg előkészítése

5.3.4.1. Munkafolyadékok

5.3.4.1.1. Előírások

A hidraulikus berendezésben való használatra ajánlott munkafolyadékot nem csupán a gyártó márkanevével kell megadni, hanem a típusával és jellemző tulajdonságaival kell meghatározni.

Tűzveszély esetén mérlegelni kell a nehezen gyulladó munkafolyadék használatát (lásd az 5.2.1. szakaszt).

5.3.4.1.2. Kompatibilitás

A munkafolyadék legyen kompatibilis a berendezésben alkalmazott minden szerkezeti elemmel, elastomerrel, szigeteléssel, tömítéssel és szűrőelemmel, továbbá meg kell felelnie a berendezés/szerkezeti elem gyártója ajánlásainak.

Kiegészítő óvintézkedésekkel el kell kerülni az olyan problémákat, amelyeket valamely tűzálló munkafolyadék összeférhetetlensége okoz

- a védőbevonatokkal és más, a berendezésben alkalmazott anyagokkal, pl. a festékekkel, az üzem- és/vagy kenőanyagokkal;
- a szerkezeti anyagokkal és a szerelési anyagokkal, pl. villamos kábellel, egyéb üzemanyagokkal és termékekkel, amelyek a kiömlő vagy kiszivárgó munkafolyadékkal érintkezhetnek;
- az egyéb folyadékokkal.

5.3.4.1.3. A szennyeződés ellenőrzése

A berendezéseknek legyenek a berendezés és szerkezeti elemei biztonságos működésének szavatolására a munkafolyadék tisztaságának ellenőrzésére szolgáló szerkezetei.

Ha egy szűrő vagy vízleválasztó karbantartást igényel, akkor ezt jelezni kell.

Ha a szűrő eldugulása veszélyhelyzethez vezethet, akkor az eldugulást félreérthetetlenül jelezni kell.

Ahhoz, hogy a munkafolyadék tisztasága megvizsgálható legyen, gondoskodni kell reprezentatív folyadék-minta levételének lehetőségéről az ISO 4021 szerint. Ha a mintavételi szelep nagynyomású vezetékhez csatlakozik, akkor figyelmeztető megjelölést kell alkalmazni, amely utal a nagynyomású folyadéksugár kilépése miatti veszélyre. A mintavételi szelepet burkolni kell.

5.3.4.2. Csövek, csőkötések és csatornák

5.3.4.2.1. A vezetérendszer kialakítása

A vezetékszerkezt úgy kell kialakítani, hogy nehezebbé tegye annak fellépőként vagy létraként való használatát. Külső erők nem terhelhetik a vezetékszerkezt.

5.3.4.2.2. A vezetékszerkezt elrendezése

A veszélyeztetést okozható hibás kötések megakadályozására a csöveket megfelelően kell megjelölni és elrendezni.

Mind a merev, mind a hajlékony vezetékeket úgy kell elhelyezni, hogy azok minden fajta előre látható sérülés ellen védettek legyenek, és ne akadályozzák a hozzáférhetőséget a beállítási munkáknál, a javításoknál, a szerkezeti elemek cseréjénél, valamint magánál a munkafolyamatnál.

5.3.4.2.3. Idegen testek

A csövek, csőkötések és csatornák, beleértve a csúcsfészkeket és furatokat is, legyenek mentesek az olyan kárt okozó idegen testektől, mint amilyen a rege, sorja, forgács stb., amelyek az átfolyást akadályozzák vagy a vezetékszerkeztbe kerülhetnek és valamely szerkezeti elem hibás működését és/vagy károsodását okozhatják, beleértve a szigetelések és tömörítések károsodását is.

5.3.4.2.4. Csőrögzítések

Ha szükséges, akkor a csővezetéseket mindkét végükön és a hosszúságuk mentén különböző pontokon, megfelelően kialakított tartókkal, biztonságosan rögzíteni kell.

A csőrögzítések nem károsíthatják a csővezetékét.

A csővezeték nem használható szerkezeti elemek rögzítésére abban az esetben, ha ezáltal megengedhetetlen terhelések lépnek fel. A megengedhetetlen terhelések a szerkezeti elem tömege, ütés, rezgés és nyomáslökés miatt léphetnek fel.

5.3.4.2.5. Gyorscsatlakozók

A gyorscsatlakozókat a veszélyeztetés megakadályozása céljából úgy kell megválasztani, hogy azok szétkapcsolt állapotban a folyadéknyomást mind a hozzáfolyási oldalon, mind az elfolyási oldalon önműködően tömítsék.

5.3.4.3. Tömlővezetékek

A tömlővezetéseket nem szabad olyan tömlőkből kialakítani, amelyeket korábban már egy másik tömlővezeték részeként használtak. A tömlővezetéknek teljesíteniük kell mindazokat a követelményeket, amelyeket a vonatkozó európai és/vagy nemzetközi szabványok előírnak.

Figyelembe kell venni a tömlő gyártójának a tömlővezetékek tárolási idejére vonatkozó utasításait.

A tömlővezetékek alkalmazási időtartamára vonatkozó ajánlást figyelembe kell venni.

5.3.4.3.1. Beépítés

A tömlővezetékek beépítése a következők szerinti legyen:

- üzem közben legyen biztosított a tömlő megtörésének és húzó igénybevételének megakadályozásához szükséges hosszúság;
- a tömlő hajlítási sugara ne legyen kisebb az ajánlott legkisebb értéknél;
- a beépítés és az üzemeltetés során, pl. egy forgó csatlakozás megakadása miatt, a tömlő elcsavarodása a legkisebb legyen;
- a tömlőt úgy kell elrendezni vagy védeni, hogy a tömlő külső rétege a legkisebb mértékben dörzsölődjön;
- a tömlővezeték legyen megfelelően rögzítve, ha a súlya megengedhetetlen igénybevételt okozna.

5.3.4.3.2. Károsodások

Ha a tömlővezeték károsodása a csapkodás/ostorozó mozgás következtében idéz elő veszélyeztetést, akkor a tömlőt le kell fogni vagy burkolni kell.

Ha a tömlővezeték károsodása a munkafolyadék kilépése miatt idéz elő veszélyeztetést, akkor a tömlőt burkolni kell.

5.3.4.4. Folyadéktartályok

5.3.4.4.1. Kialakítás

A tartályt úgy kell kialakítani, hogy

- a szokásos üzemi körülmények között elegendő hőmennyiséget vezessen el a folyadékból, különösen akkor, ha a berendezésben nincs beépített hőcserélő;
- legyen képes befogadni azt a teljes folyadékmennyiséget, amennyi a szokásos üzemi vagy karbantartási körülmények között a berendezésből kifolyhat;
- a folyadékszintet tartsa biztonságos üzemi szinten minden munkaciklus és eljárási lépés alatt, és tegye lehetővé a kielégítő hozzáfolyást, valamint a hőtágulási és a levegőkiválási lehetőséget.

A nyomástartó folyadéktartályok esetében figyelembe kell venni az ilyen tartályfajtára vonatkozó különleges követelményeket.

5.3.4.4.2. Tartozékok

A folyadékszint-mutatón legyen maradandóan megjelölve a legnagyobb és a legkisebb töltési határ.

A kiegészítő adatokat a különleges berendezéseknek megfelelően (pl. „forró”, „a gép működik”, „kivezetett túlfolyó”) kell megadni.

A töltőnyílásokat olyan tömören záró fedelekkkel kell kiképezni, amelyek megakadályozzák a szennyeződés behatolását.

A szellőztetett tartályoknál olyan szellőzőszűrőket kell elhelyezni, amelyek a tartályba behatoló levegőt, a környezeti körülményeket figyelembe véve, olyan tisztaságúra szűrik, amely megfelel a berendezés követelményeinek.

5.3.4.5. Hidroakkumulátorok (gázpárnás folyadéktárolók)

5.3.4.5.1. Megjelölés

A **7.3.1. szakasz**ban megadott követelményeken kívül, kiegészítőleg a következő megjelöléseket is meg kell adni a hidroakkumulátoron maradó kivitelben:

- a gyártás keltét (év/hónap);
- a gyártó sorozatszámát;
- a térfogatot literben;
- a megengedett hőmérséklettartományt Celsius-fokban.

A következő utasításokat a hidroakkumulátoron vagy a hidroakkumulátoron lévő táblán kell megadni:

- „Vigyázat – Nyomástartó edény. A megbontás megkezdése előtt nyomásmentesíteni kell”;
- Gáz-előtöltési nyomás;
- „Tölteni csak ...” (töltőgáz, pl. nitrogén).

5.3.4.5.2. A hidroakkumulátoros hidraulikus berendezések követelményei

A hidroakkumulátoros hidraulikus berendezéseknek önműködően tehermentesíteniük kell a hidroakkumulátorban tárolt folyadéknyomást vagy a hidroakkumulátort biztonságosan le kell zárniok (lásd az 5.1.6 szakaszt), ha a berendezést kikapcsolják.

Azokban a különleges esetekben, amikor a gép leállítása után is szükség van a nyomásra, az előbbi követelményeket nem kell kielégíteni.

A hidroakkumulátort és a vele összekapcsolt nyomástartó szerkezeti elemeket az előre megadott határokon, hőmérsékleteken és környezeti feltételeken belül kell használni. Különleges körülmények között szükséges lehet a gázoldali veszélyes túlnyomás elleni védelem.

5.3.4.5.3. Beépítés

a) Beépítési helyzet

Ha a hidroakkumulátoros rendszeren belüli szerkezeti elemek és csőkötések károsodása veszélyeztetést okozhat, akkor ezeket kielégítő védelemmel kell ellátni.

b) Rögzítések

A hidroakkumulátort és a vele összekapcsolt összes nyomástartó szerkezeti elemet a gyártó adatainak megfelelően kell rögzíteni.

c) Megengedhetetlen változtatások

A hidroakkumulátorok gépi megmunkálással, hegesztéssel vagy bármilyen más módon történő megváltoztatása tilos.

5.3.4.5.4. Karbantartás

a) Töltési gáznyomás

A hidroakkumulátorok esetében szükséges egy lényeges karbantartási intézkedés, nevezetesen a töltési gáznyomás ellenőrzése/beállítása. Ehhez csak olyan készülékeket és eljárást szabad használni, amelyet a hidroakkumulátor gázzal való megtöltésére a gyártó javasol. Az előtöltési közeg nitrogén vagy más megfelelő gáz legyen.

A nyomás ellenőrzését a hidroakkumulátor gyártója által ajánlott eljárás szerint kell elvégezni. Ekkor arra kell ügyelni, hogy a hidroakkumulátor megengedett nyomását nem szabad túllépni.

Bármely ellenőrzés vagy beállítás után gáz nem áramolhat ki a hidroakkumulátorból.

b) Kiszerezés a berendezésből

A hidroakkumulátor karbantartási célú kiszerezése előtt a folyadéknymást nullára kell csökkenteni a hidroakkumulátorban.

5.3.4.6. Hőcserélők

Ha szükséges, akkor mind a munkafolyadék, mind a hűtőközeg hőmérsékletének mérésére álljanak rendelkezésre mérési pontok.

Ezek a mérési pontok a munkafolyadék vesztesége nélkül tegyék lehetővé az érzékelők beépítését és kicserélését.

5.3.5. A berendezés védelme

5.3.5.1. Védőszerkezetek a megengedhetetlen elállítódás ellen

A nyomás- és áramirányító szelepeket el kell látni a megengedhetetlen elállítódás elleni védőszerkezetekkel, ha az előidézett nyomás- vagy térfogatáram-változások veszélyeztetéshez vezethetnek.

5.3.5.2. Beállítható működtetőkészülékek

A beállítható működtetőkészülékeknek meg kell tartaniuk a beállított értéküket a meghatározott határokon belül, egészen addig, amíg újra beállítják azokat.

5.3.5.3. Összekapcsolt készülékek vezérlése

Amikor több önműködő vagy kézzel működtetett szerkezeti elemet kapcsolnak össze egymással, és ezen szerkezeti elemek egyikének a meghibásodása veszélyeztetéshez vezethet, akkor reteszelvekről vagy más biztonsági intézkedésekről kell gondoskodni. Ha kivitelezhető, akkor ezek a reteszelvek szakítsanak meg minden munkafázist, feltéve, hogy maga az ilyen megszakítás nem okoz veszélyeztetést.

5.3.5.4. Külső terhelés elleni védelem

Megfelelő intézkedésekkel meg kell akadályozni, hogy a hidraulikus hajtást terhelő külső erők következtében veszélyes túlnyomás lépjen fel.

5.3.5.5. Nem szándékolt mozgások

A vezérlések kialakítása akadályozza meg a nem szándékolt, veszélyeztető mozgásokat és a hajtások megengedhetetlen működési következményeit. Ez a követelmény a működési folyamat minden fázisára vonatkozik.

5.3.5.6. A vezérlés stabilitása

A nyomás- és az áramirányító szelepeket úgy kell kiválasztani, hogy az üzemi nyomás, az üzemi hőmérséklet és a terhelés változása ne legyen veszélyeztető befolyással a működési folyamatra.

5.3.5.7. A berendezés paramétereinek ellenőrzése

A berendezés üzemi paramétereinek veszélyeztetést okozható megváltozásait egyértelműen jelezni kell.

5.3.5.8. A munkafolyadék kifolyásának megakadályozása

Ha a berendezés kikapcsolásakor a munkafolyadék tartályba történő visszafolyása veszélyt idézhet elő, akkor a visszafolyást meg kell akadályozni.

5.3.6. Folyamatvezérlés

Előnyös folyamatfüggő (sorrendi) vezérlést alkalmazni. Minden olyan esetben, amikor a nyomás- vagy idővezérlés lépéssorrendjének hibája önmagában veszélyeztetéshez vezethet, akkor folyamatfüggő (sorrendi) vezérlést kell alkalmazni.

5.3.7. Vezérlések szervó- vagy arányos szelepekkel

5.3.7.1. Szűrő

A szervó- vagy az arányos szelep hozzáfolyó vezetékeibe bypass (megkerülő csatorna) nélküli, jól felismerhető szennyeződésmutatóval ellátott, teljes áramú szűrőt kell beépíteni, ha a szelep elszennyeződése miatti hibás működés veszélyeztetést okozhat. A szűrő behorpadás nélkül viselje el a legnagyobb üzemi nyomást. Megfelelő eszközzel meg kell akadályozni a bypass (megkerülő csatorna) nélküli szűrő eldugulása miatti veszélyt.

5.3.7.2. A berendezés átöblítése

A szervó- és/vagy az arányos szelepek beépítése előtt a berendezést átöblítéssel ki kell tisztítani és a munkafolyadékot meg kell szűrni, hogy a gyártó által megadott megfelelő tisztasági fok biztosított legyen.

5.3.7.3. Vezérlési elsőbbség

Ha a szervó- vagy arányos szeleppel vezérelt hajtások vezérlésének meghibásodása veszélyeztetést okozhat, akkor olyan intézkedések szükségesek, amelyek ezeknek a hajtásoknak a vezérlését fenntartják vagy helyreállítják.

5.3.7.4. Kiegészítő szerkezetek

Szervó- vagy arányos szelepekkel működő sebességvezérléseknél a hajtást biztonságos helyzetben kell tartani, vagy biztonságos helyzetbe kell hozni, ha a nem szándékolt mozgások veszélyeztetést okozhatnak.

6. A biztonsági követelményeknek és/vagy intézkedéseknek való megfelelés vizsgálat

Mivel a hidraulikus berendezés rendszerint még nem használatra kész gép, ezért számos vizsgálati eljárást mindaddig nem lehet elvégezni, amíg a hidraulikus berendezést nem építik be egy gépbe. Ehhez a hidraulikus berendezés tervezőjének/gyártójának a gépet gyártó vállalat számára rendelkezésre kell bocsátania a megfelelő utasításokat.

6.1. Ellenőrzés

Ellenőrzéssel meg kell állapítani, hogy a berendezés és annak szerkezeti elemei megegyeznek-e a berendezés leírásával.

Ellenőrizni kell továbbá, hogy a hidraulikus berendezésben a szerkezeti elemek csatlakoztatása megegyezik-e a kapcsolási vázlattal.

6.2. Vizsgálat

Az alkalmazható biztonsági követelményeknek való megfelelés megállapításához a következő vizsgálatokat kell elvégezni:

- működési vizsgálat a berendezés és az összes biztonsági berendezés rendeltetésszerű működésének az igazolására;
- nyomáspróba a berendezés minden részében azzal a legnagyobb üzemi nyomással vizsgálva, amely a tervezett használat lehetséges körülményei között felléphet.

A cseppképződéshez nem elegendő nedvességet meghaladó szándékos szivárgás nem megengedett.

7. Használati információk

A használati információk feleljenek meg az EN 292-2:1991 5. fejezete előírásainak.

7.1. Végérvényes adatok

Rendelkezésre kell bocsátani a kapcsolási vázlatot. Ez a vázlat feleljen meg az ISO/DIS 1219-2 előírásainak.

Rendelkezésre kell bocsátani az alkalmazandó munkafolyadék biztonsági adatlapjait és a munkafolyadék kezelésére és mentésítésére vonatkozó útmutatásokat, beleértve a munkafolyadékokkal érintkezésbe jutó személyekre vonatkozó higiéniai követelményeket, valamint azokat az adatokat, amelyek a tűz esetén fellépő esetleges mérgezési vagy fulladási veszélyekre vonatkoznak.

7.2. Karbantartási adatok

7.2.1. Általános adatok

A berendezéssel együtt át kell adni a karbantartáshoz szükséges tudnivalókat, amelyeknek egyértelműen tartalmazniuk kell a következőket:

- a külső kenési helyek és a szükséges kenőanyagok típusa, és az ellenőrzési időközök;
- a szintmutatók, a töltőnyílások, a leeresztőnyílások, a szűrők, az ellenőrzési pontok, a sziták, a mágnesek stb. helye, tehát mindazon helyek leírása, amelyek rendszeres gondozást igényelnek;
- a munkafolyadék legnagyobb megengedett szennyeződési foka;
- útmutatások a munkafolyadék karbantartására, különös tekintettel a víztartalmú, tűzálló munkafolyadékok víztartalmának részarányára;
- a munkafolyadékok és a kenőanyagok biztonságos kezelésére vonatkozó utasítások;
- a nyomásmentesítéshez szükséges összes adat, és meg kell adni a berendezés mindazon részeit, amelyeknek a nyomásmentesítése nem történik meg önműködően;
- a hűtőközeg kielégítő hűtéshez szükséges térfogatarama és legnagyobb hőmérséklete, valamint a megengedett nyomástartomány.

7.2.2. A hidroakkumulátor adatai

A hidroakkumulátoros berendezésen a következő szövegű figyelmeztető tábla legyen: „FIGYELEM! – A berendezés hidroakkumulátort tartalmaz. A karbantartási munkák megkezdése előtt a berendezést nyomásmentesíteni kell”.

Amennyiben a berendezés kikapcsolásakor a hidroakkumulátorban a munkafolyadék-oldalt konstrukciós okból nyomás alatt kell tartani, akkor jól látható helyen, vagy magán a hidroakkumulátoron vagy annak közelében, legyen kielégítő utasítás a biztonságos karbantartásra vonatkozólag.

A gondozást, a karbantartást és/vagy a szerkezeti elemek eltávolítását csak kellően kiképzett személyzet végezheti olyan írásbeli utasítás alapján, amely összhangban van az EN 292-2:1991 A mellékletének 1.7.4. b) pontjával.

A hidroakkumulátorok további biztonságos használatához szükséges üzembe helyezést/felülvizsgálatot csak kiképzett személyzet végezheti.

7.3. Megjelölés

7.3.1 Szerkezeti elemek

Ha lehetséges, akkor minden szerkezeti elemen maradón és jól olvasható módon fel kell tüntetni a következő adatokat:

- a gyártó/szállító nevét és rövid címét;
- a gyártó/szállító gyártmányazonosítóját;

- a méretezési nyomást;
- az ISO 1219-1 szerinti rajzjelet, és az összes csatlakozás egyértelmű azonosítóját;
- tömlővezetékek esetén: a gyártás keltét;
- a dugaszolható csatlakozásokra vonatkozóan: az egyértelmű sorrendet, de nem a dugaszolható csatlakozás elemein, hanem azok mellett.

7.3.2. A berendezés szerkezeti elemei

Minden hidraulikus szerkezeti elemhez pozíciószámot és/vagy pozícióbetűt kell hozzárendelni. A szerkezeti elemek megjelölésére ezeket a pozíciószámokat és/vagy pozícióbetűket kell alkalmazni az összes kapcsolási vázlaton, jegyzéken és elrendezési (csövezési) rajzon. Ezt az adatot egyértelmű és maradó kivitelben kell elhelyezni a berendezésen, a szerkezeti elem mellett.

7.3.3. Csatlakozónyílások

A szerkezeti elemeken és a mérési helyeken (vizsgálati csatlakozásokon és légtelenítési helyeken), valamint a leeresztési helyeken egyértelmű és összetéveszthetetlen kivitelben meg kell jelölni a csatlakozónyílásokat. A megjelölésnek meg kell egyeznie a kapcsolási vázlaton szereplő adatokkal.

7.3.4. Szelepműködtetések

7.3.4.1. Nem villamos működtetések

A szelepműködtetéseket és azok rendeltetését egyértelmű és maradó kivitelben ugyanazzal a megjelöléssel kell ellátni, mint amelyik a kapcsolási vázlaton szerepel.

7.3.4.2. Villamos működtetések

A villamos működtetéseket (elektromágnes-tekercsek és azok csatlakozódugói vagy -kábelei) ugyanazzal a megjelöléssel kell ellátni mind a villamos, mind a hidraulikus kapcsolási vázlaton.

7.3.5. Beépített funkcionális elemek

Azokat a beépített szelepeket és más funkcionális elemeket (szűkítők, fúvókák, útváltók, visszacsapó szelepek stb.), amelyek egyetlen vezérlőtömbben, egyetlen csatlakozólapon, egy csillapítóban vagy egy csavarzatban helyezkednek el, a megfelelő beépítési nyílás mellett kell megjelölni. Ha a beépítési nyílások, illetve terek egy vagy több szerkezeti elem alatt vannak, akkor a megjelölést, amennyiben lehetséges, a szerkezeti elem mellett kell feltüntetni és a „TAKARVA” szóval kell kiegészíteni.

A melléklet (tájékoztatás)

Irodalomjegyzék

European Standards

EN 414	Safety of machinery. Rules for the drafting and presentation of safety standards
prEN 574:1991	Safety of machinery. Two-hand control device
EN 983	Safety of machinery. Safety requirements for fluid power systems and their components. Pneumatics
prEN 1037:1993	Safety of machinery. Isolation and energy dissipation. Prevention of unexpected start-up
EN 50081-1	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic emission standard. Part 1: Residential, commercial and light industry
prEN 50082-1:1992	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic immunity standard. Part 1: Residential, commercial and light industry

International Standards

ISO 2230	Vulcanized rubber. Guide to storage
ISO 2719	Petroleum products and lubricants. Determination of flash point. Pensky-Martens closed cup method
ISO 2941	Hydraulic fluid power. Filter elements. Verification of collapse/burst resistance
ISO 2942	Hydraulic fluid power. Filter elements. Verification of fabrication integrity
ISO 2943	Hydraulic fluid power. Filter elements. Verification of material compatibility with fluid
ISO 2944	Fluid power systems and components. Nominal pressures
ISO 4400	Fluid power systems and components. Three-pin electrical plug connector. Characteristics and requirements
ISO 4406	Hydraulic fluid power. Fluids. Method for coding level of contamination by solid particles
ISO 4412-1	Hydraulic fluid power. Test code determination of airborne noise levels. Part 1: Pumps
ISO 4412-2	Hydraulic fluid power. Test code determination of airborne noise levels. Part 2: Motors
ISO 4412-3	Hydraulic fluid power. Test code determination of airborne noise levels. Part 3: Pumps. Method using a parallelepiped microphone array
ISO 4413	Hydraulic fluid power. General rules for the application of equipment to transmission and control systems
ISO 4572	Hydraulic fluid power. Filters. Multi-pass method for evaluating filtration performance
ISO 5596	Hydraulic fluid power. Gas-loaded accumulators with separators. Range of pressures and volumes, characteristic quantities and identification
ISO 6072	Hydraulic fluid power. Compatibility between elastomeric materials and fluids
ISO 6743-4	Lubricants, industrial oils and related products (class L). Classification. Part 4: Family H (Hydraulic systems)
ISO 6952	Fluid power systems and components. Two-pin electrical plug connector with earth contact. Characteristics and requirements
ISO 7241-1	Hydraulic fluid power. Quick-action couplings. Part 1: Dimensions and requirements
ISO 7745	Hydraulic fluid power. Fire-resistant (FR) fluids. Guidelines for use
ISO 8331	Rubber and plastics hoses and hose assemblies. Guide to selection, storage, use and maintenance
ISO 10100	Hydraulic fluid power. Cylinders. Acceptance test

CETOP¹ – Recommendations

RP 18 H	Recommendations for starting, servicing and maintenance of accumulators
RP 47 H	Recommendations for the safe application of gas loaded hydraulic accumulators
RP 55 H	Schedule of the fire resistance tests for fire resistant fluid
RP 64 H	Effect of evaporation of flammability for fire resistant fluid
RP 65 H	Manifold ignition test for fire resistant fluid
RP 66 H	Wick test for fire resistant fluid
RP 91 H	Fluids for hydraulic transmission. Mineral oils. Specifications
RP 97 H	Fluids for hydraulic transmission. Fire resistant fluids. Specifications
RP 110 H	Fluids for hydraulic transmission. Fire resistant fluids. Category HFA/E specifications
RP 117 H	Hydraulic fluid power. Flushing of hydraulic systems
RP 118 H	Guidelines to contamination control in hydraulic fluid power systems

A magyar nyelvű fordítás vége**A nemzeti előszóban említett magyar szabványok**

MSZ EN 292-1	Gépek biztonsága. Alapfogalmak, a kialakítás általános elvei. 1. rész: Fogalommeghatározások, módszertan
MSZ EN 292-2	Gépek biztonsága. Alapfogalmak, a kialakítás általános elvei. 2. rész: Műszaki alapelvek és előírások
MSZ EN 418	Gépek biztonsága. Vészkipcsoló berendezések működési szempontjai. A kialakítás elvei
MSZ ENV 1070	Gépek biztonsága. Fogalommeghatározások
MSZ EN 50081-2	Elektromágneses összeférhetőség. Általános zavarkibocsátási szabvány. 2. rész: Ipari környezet
MSZ EN 60204-1	Gépi berendezések biztonsága. Gépek villamos szerkezetei. 1. rész: Általános előírások (IEC 204-1:1992, módosítva)
MSZ ISO 7241-1	Hidraulikus teljesítményátvitel. Gyorskapcsolók. 1. rész: Méretek és követelmények
MSZ IEC 529	Villamos gyártmányok burkolatai által nyújtott védetség fokozatok
MSZ 11791-5	Kenőanyagok, ipari olajok és rokontermékek. (L-osztály) osztályozása. H-család (hidraulikus rendszerek)
MSZ 12638-2	Hidraulikus energiaátviteli rendszerek szűrőbetétjei. A munkafolyadék- kal való összeférhetőség vizsgálata
MSZ 12638-3	Hidraulikus energiaátviteli rendszerek szűrőbetétjei. Szilárdsági vizsgál- lat

1 CETOP: EURÓPAI OLAJHIDRAULIKAI ÉS PNEUMATIKAI BIZOTTSÁG

A szövegben említett európai szabványok és szabványkiadványok

EN 292-1	Safety of machinery. Basic concepts, general principles for design. Part 1: Basic terminology, methodology
EN 292-2	Safety of machinery. Basic concepts, general principles for design. Part 2: Technical principles and specification
EN 418	Safety of machinery. Emergency stop equipment, functional aspects. Principles for design
EN 563	Safety of machinery. Temperature of touchable surfaces. Ergonomic data to establish temperature limit values for hot surfaces
prEN 954-1	Safety of machinery. Safety related parts of control systems. Part 1: General principles for design
prEN 1050	Safety of machinery. Risk assessment
ENV 1070	Safety of machinery. Terminology
prEN 1127-1	Safety of machinery. Fire and explosions. Part 1: Explosion prevention and protection
EN 50081-2	Electromagnetic compatibility. Generic emission standard. Part 2: Industrial environment
prEN 50082-2	Electromagnetic compatibility. Generic immunity standard. Part 2: Industrial environment
EN 60204-1	Safety of machinery. Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements (IEC 204-1:1992, modified)
EN 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (IEC 529:1989)

A szövegben említett nemzetközi szabványok és szabványkiadványok

ISO 1219-1	Fluid power systems and components. Graphic symbols and circuit diagrams. Part 1: Graphic symbols
ISO/DIS 1219-2	Fluid power systems and components. Graphic symbols and circuit diagrams. Part 2: Circuit diagrams
ISO 4021	Hydraulic fluid power. Particulate contamination analysis. Extraction of fluid samples from lines of an operating system
ISO 5598	Fluid power systems and components. Vocabulary
ISO/TR 1168-1	Acoustic. Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment. Part 1: Planning

A tárggyal kapcsolatos magyar szabványok

MSZ 12679	Hidroakkumlátor beépítésének biztonsági követelménye
MSZ 12680	Hidraulikus berendezések csővezetékeinek biztonsági követelményei
MSZ 12681	Hidraulikus berendezések külső tömítettsége
MSZ 12683	Hidraulikus elemek biztonsági követelményei
MSZ 12777	Hidraulikus és pneumatikus fogalommeghatározások

A szabvánnyal kapcsolatos minden változást a Magyar Szabványügyi Testület a Szabványügyi Közlönyben hirdet meg. A Szabványügyi Közlöny bármely hírlapkézbesítő postahivatalban, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlap-előfizetési és Lapellátási Irodában (HELIR) előfizethető, a Budapest, V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltban megvásárolható. A helyesbítő, módosító indítványokat és észrevételeket megfelelő indoklással a Magyar Szabványügyi Testülethez, Budapest, IX., Üllői út 25. (levélcím: Budapest, Pf. 24. 1450, telefax: 218 5125) lehet benyújtani. A szabvány beszerezhető a Szabványboltban, Budapest, IX., Üllői út 25. (levélcím: Budapest, Pf. 24. 1450).

Kiadja: a Magyar Szabványügyi Testület.