



Zónabesorolás módosításának lehetőségei

kibocsátó források eliminálása



3/2003. (III.11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet

2. § (1) A munkáltató alapvető kötelezettsége, hogy az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés céljából műszaki, illetve szervezési intézkedésekkel **a robbanóképes légtér kialakulását megelőzze**, ha erre nincs lehetőség, akkor a robbanást elhárítsa, illetve az esetleges robbanás hatásait csökkentse.

Szabványi háttér

MSZ 15633-1:1992

Éghető folyadékok és olvadékok tároló- és kiszolgálólétesítményeinek, -berendezéseinek tűzvédelmi előírásai. Általános követelmények

2.4.2. pont

A horonyszádas vagy rejtett fémtömítéssel ellátott karimák körüli terek nem robbanásveszélyesek.

Szabványi háttér

MSZ EN 1127-1

Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan

Robbanásmegelőzés célja:

Robbanás kockázatának kiküszöbölése,
vagy
Robbanás kockázatának elfogadható szintre való csökkentése

A robbanásveszélyek kialakulása:

A robbanásveszély függ:

1. az anyagoktól, amelyeket a készülékek megmunkálnak, feldolgoznak vagy kibocsátanak és azoktól a szerkezeti anyagoktól, amelyekből a készülékek, védőrendszerek és alkatrészek készülnek. Ezen anyagok és szerkezeti anyagok némelyike égési reakcióba léphet a egymással, vagy a levegővel.
2. Ez a robbanóképes közeggel összefüggő potenciális veszély egy **tényleges gyújtóforrás** által történt gyújtás során jön létre.

A robbanásveszély felismerésének folyamata:

1. Először a lehetséges gyújtóforrások típusát és a vonatkozó készülékeket kell meghatározása
2. Fel kell mérni minden olyan gyújtóforrás jelentőségét, amely kapcsolatba léphet a robbanóképes közeggel.
3. Össze kell hasonlítani minden berendezéssel összefüggő gyújtóforrás gyújtóképességét az éghető anyag gyújtási tulajdonságaival
4. Fel kell mérni annak valószínűségét, hogy a potenciális gyújtóforrások hatásossá válnak, figyelembe véve azokat is, amelyeket pl. karbantartási és tisztító tevékenység esetén alkalmazhatnak.

MSZ EN 1127:2012:

A készülék tömítésével meg lehet akadályozni vagy korlátozni lehet a veszélyes robbanóképes közeg készülékeken kívüli kialakulását. Ebben az esetben különbséget kell tenni:

- a **műszakilag tartósan tömített** készülékek; és
- az olyan **műszakilag tömített** készülékek között, ahol az éghető anyagok szivárgása az üzemelés miatt következik be.

MSZ EN 1127:2019

A veszélyes robbanásveszélyes légkör kialakulása a berendezésen kívül megakadályozható vagy korlátozható a berendezés tömítettségével. Itt megkülönböztetünk:

- **Normál tömítettségű készülékek**, amelyekből meghibásodás esetén kerül ki gyúlékony / éghető anyag a légkörbe;
- **Fokozottan, vagy erősítetten tömített készülékek**, amelyekből nem várható, hogy gyúlékony / éghető anyag kerüljön a légkörbe, vagy ha felszabadul, nem okoz robbanásveszélyes zónát.

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek

hegesztett készülékek:

- leszerelhető alkatrészekkel, csővezetékekkel, szerelvényekkel vagy vakfedelekkkel, ahol a szükséges leszerelhető csatlakozásokat ritkán szerelik le,

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
tengelyátvezetések kettős működésű axiális tömítőgyűrűvel

Jellemzően szivattyúk, keverővel ellátott tartályok, reaktorok fontos méretezendő alkatrésze. Típusai az alábbiak lehetnek:

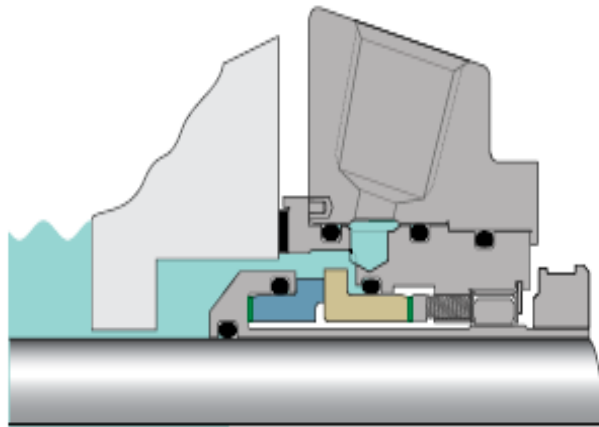
- kenőanyag mentesek,
- zsírral, vagy olajjal feltöltött típusok
- zárófolyadék kenésűek, vagy
- gázpárnás, vagy gázkenésűek.

Kiválasztásnál figyelembe kell venni a:

- a tengely átmérőjét,
- a működési hőmérsékletet,
- a működési nyomást,
- a fordulatszámot,
- a készülékben, tartályban lévő, vagy a szivattyúval szállított anyag kémiai és fizikai tulajdonságait.

MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
tengelyátvezetések kettős működésű axiális tömítőgyűrűvel

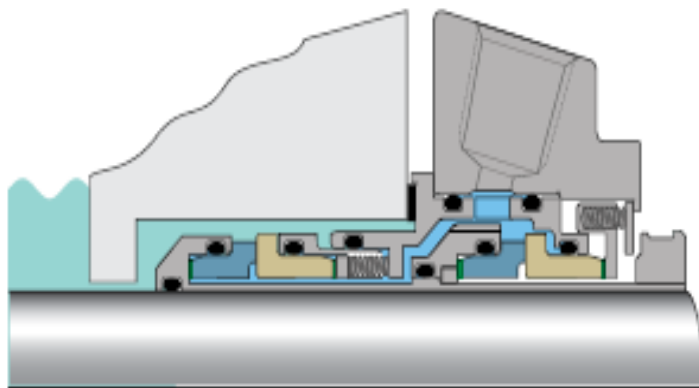


Egyszeres működésű mechanikus tömszelence

Single (acting) mechanical seal

MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
tengelyátvezetések kettős működésű axiális tömítőgyűrűvel



**Kettős működésű mechanikus
tömszelence/ tengely tömítés**

**Dual/Double (acting) mechanical
seal**

MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan

Készülékek tömítettsége

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
tengelyátvezetések kettős működésű axiális tömítőgyűrűvel



Szivattyútengely tömítés

KYSEAL



zárófolyadékos
tengelytömítés



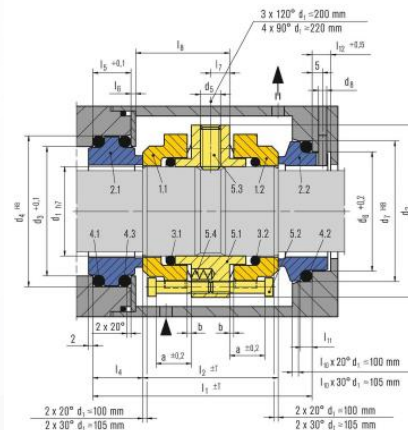
gázkenésű tengelytömítés



Kenőanyag mentes ún.
kazettás tengelytömítés

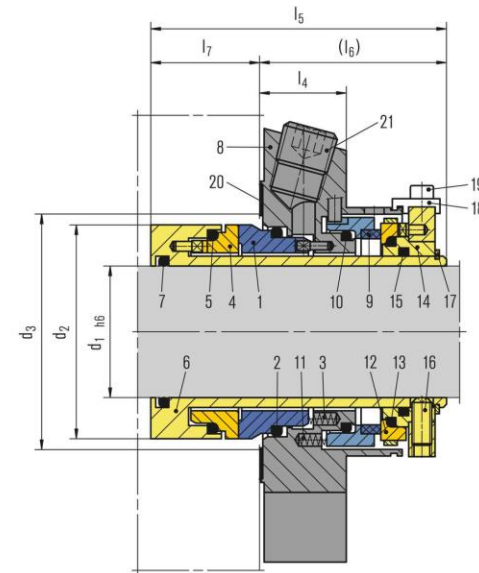
MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
tengelyátvezetések kettős működésű axiális tömítőgyűrűvel szivattyúknál



MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
tengelyátvezetések kettős működésű axiális tömítőgyűrűvel szivattyúknál



MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

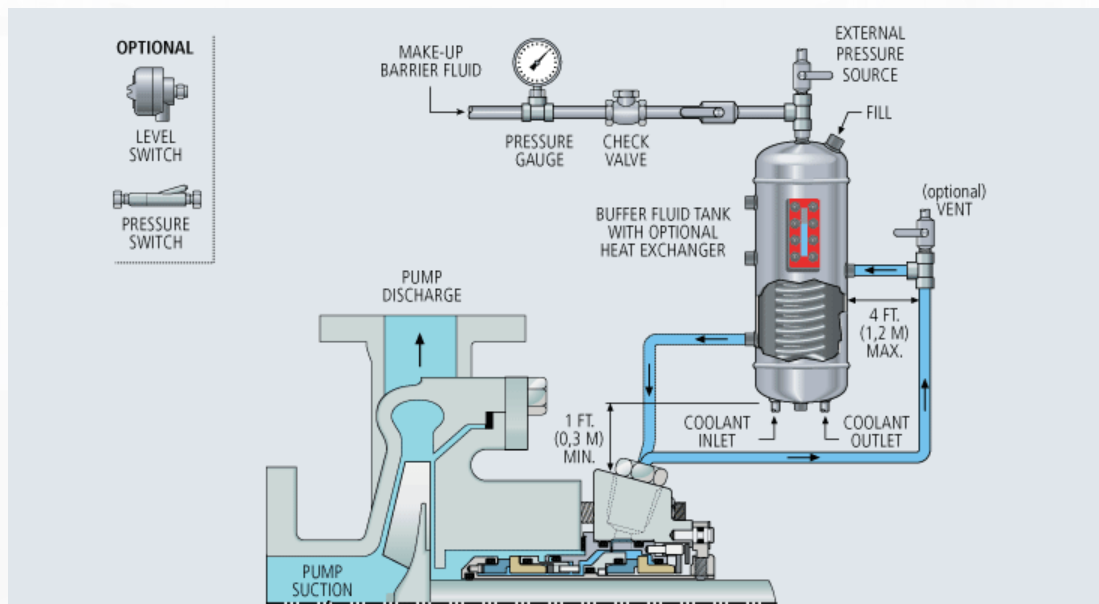
MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
tengelyátvezetések kettős működésű axiális tömítőgyűrűvel szivattyúknál

 **BORGWORD**
SEALING



MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
tengelyátvezetések kettős működésű axiális tömítőgyűrűvel szivattyúknál



MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
tengelyátvezetések kettős működésű axiális tömítőgyűrűvel szivattyúknál



MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
tengelyátvezetések kettős működésű axiális tömítőgyűrűvel szivattyúknál



MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
tengelyátvezetések kettős működésű axiális tömítőgyűrűvel szivattyúknál



MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tömített készülékek
Egyszeres működésű axiális tömítőgyűrűvel tömített keverőtengelyek

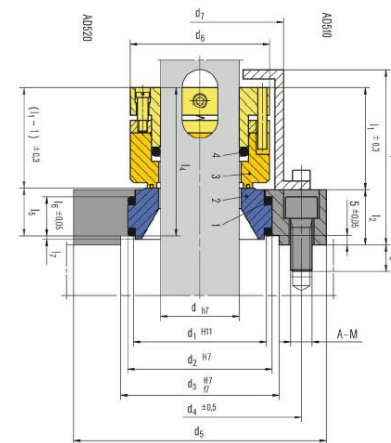


MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan

Készülékek tömítettsége

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tömített készülékek

Egyszeres működésű axiális tömítőgyűrűvel tömített keverőtengelyek



MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

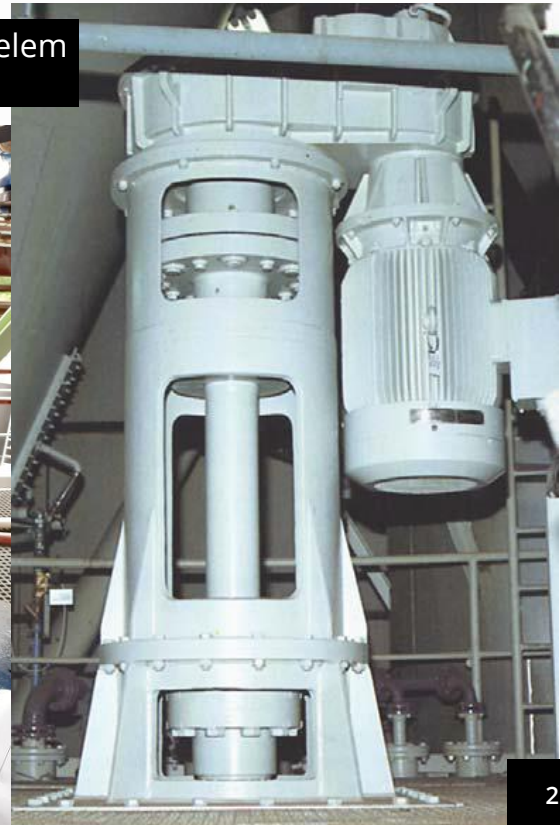
MSZ EN 1127:2012:műszakilag tömített készülékek

Egyszeres működésű axiális tömítőgyűrűvel tömített keverőtengelyek



MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan

Készülékek tömítettsége



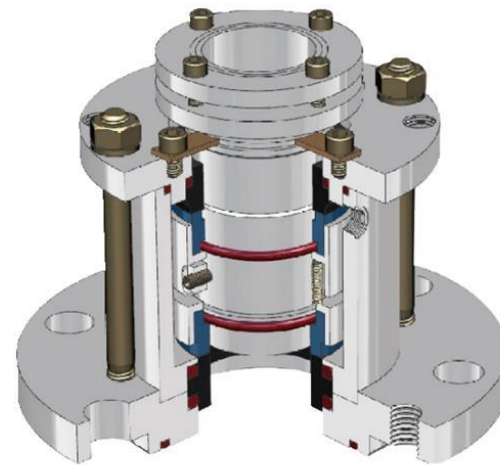
MSZ EN 1127:2012: műszakilag tömített készülékek

Egyszeres működésű axiális tömítőgyűrűvel tömített keverőtengelyek

MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

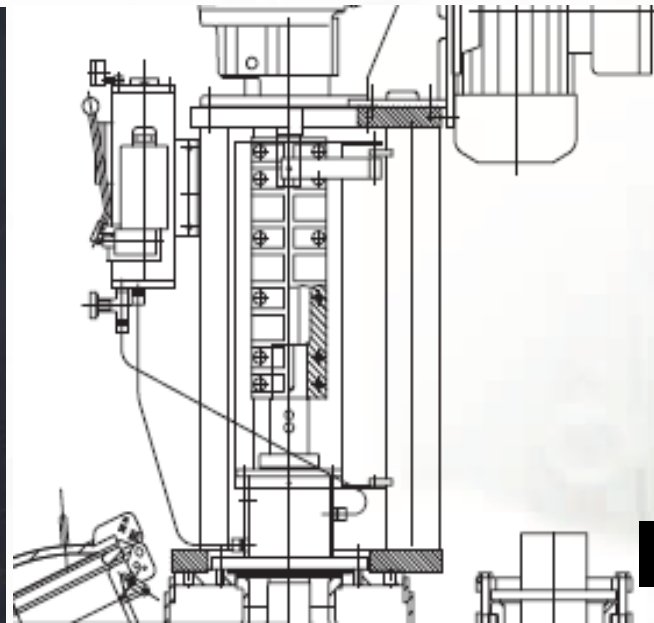
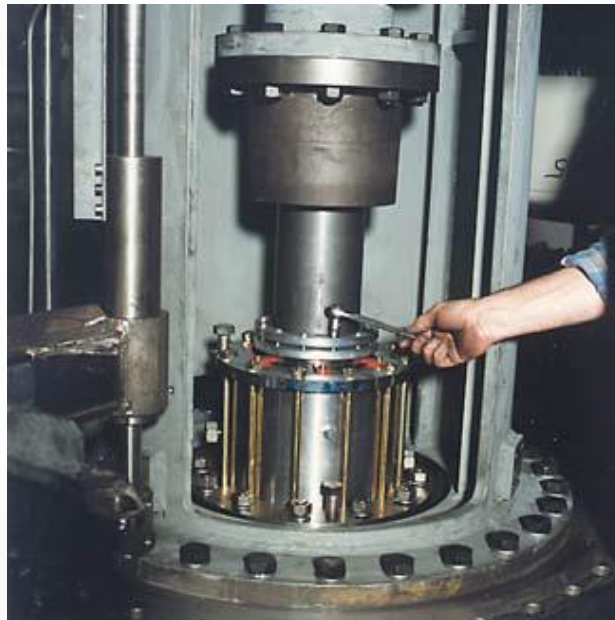
MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek

Egyszeres és kettős működésű axiális tömítőgyűrűvel tömített keverőtengelyek



MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
Kettős működésű axiális tömítőgyűrűvel tömített keverőtengelyek



MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan

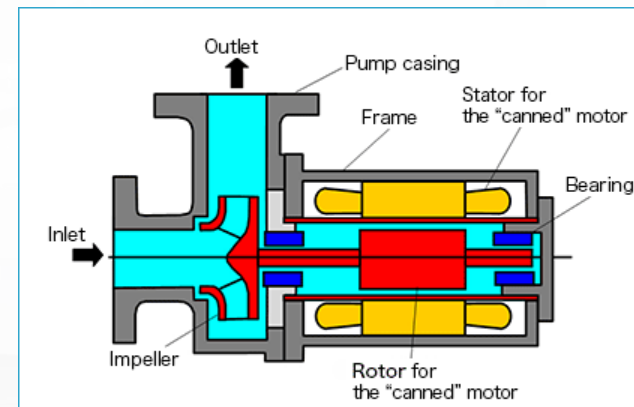
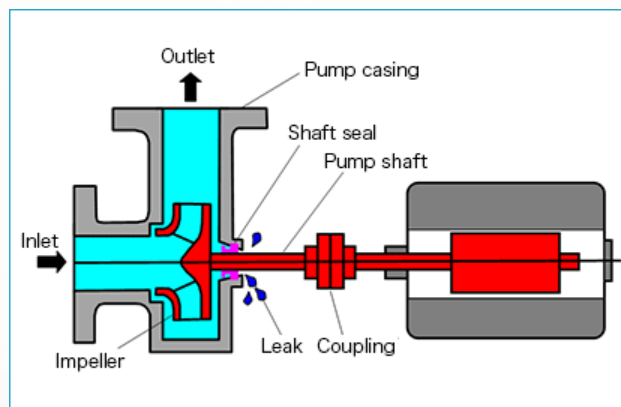
Készülékek tömítettsége

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
Kettős működésű axiális tömítőavűrűvel tömített keverőtengelyek



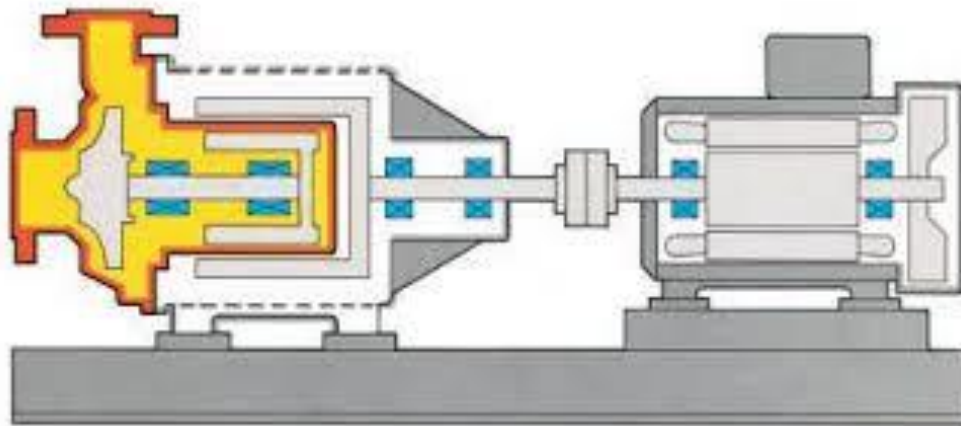
MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek

mágnesesen csatolt tömítés nélküli, vagy mágnes-kuplungos szivattyúk
és
állandó elektromágneses hajtású, tömítőpersely nélküli hajtású szivattyúk



„Magnetic drive pump” vagy „Canned motor pumps”

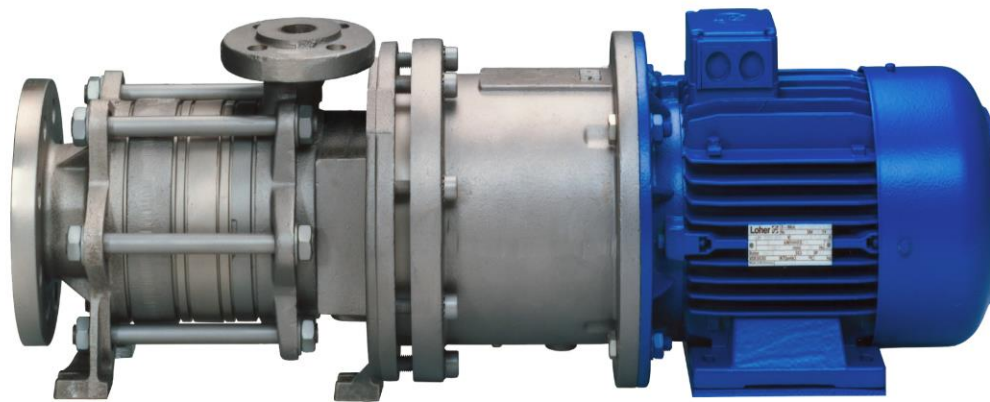
MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
mágnesesen csatolt tömítés nélküli, vagy mágnes-kuplungos szivattyúk



„Magnetic drive pump” vagy „Canned motor pumps”

MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
mágnesesen csatolt tömítés nélküli, vagy mágnes-kuplungos szivattyúk



„Magnetic drive pump” vagy „Canned motor pumps”

MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
mágnesesen csatolt tömítés nélküli, vagy mágnes-kuplungos szivattyúk



„Magnetic drive pump” vagy „Canned motor pumps”

MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek
mágnesesen csatolt tömítés nélküli, vagy mágnes-kuplungos szivattyúk



„Magnetic drive pump” vagy „Canned motor pumps”

MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek

szerelvények, melyeknél a tengelyátvezetés tömítésére gumiharangot vagy biztonsági tömítőperselyt, önszabályozó tömítésű tömszelencét használnak
„fittings where the sealing of the spindle passage is by means of bellows or safety glands, gland seals with self-adjusting packings”

MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek



MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek

Műszakilag tartósan tömített csővezeték-csatlakozások:

- nem leszerelhető pl. hegesztett csatlakozások;
- leszerelhető csatlakozások, amelyeket ritkán szerelnek le üzemelés miatt, pl. hegesztett peremű tömítőkarimák; nyelvés és hornyos karimák; kiszögellő és mélyített karimák; V nyelvés és V nyelv tömítésű karimák;
- sima tömítőszalagokkal ellátott karimák és speciális tömítések, lágy tömítések PN 25 bar nyomásig,
- Fém illesztőtömítések vagy fémbevonatú tömítések, DIN karimás tokban, a számításos ellenőrzés megfelelő biztonságot nyújt a folyáshatárra nézve
- fémes tömítőcsatlakozások a vágógyűrűs és rögzítőgyűrűs csatlakozások kivételével, DN 32 átmérőt meghaladó vezetékekben.

MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek

Műszakilag tartósan tömített csővezeték-csatlakozások:

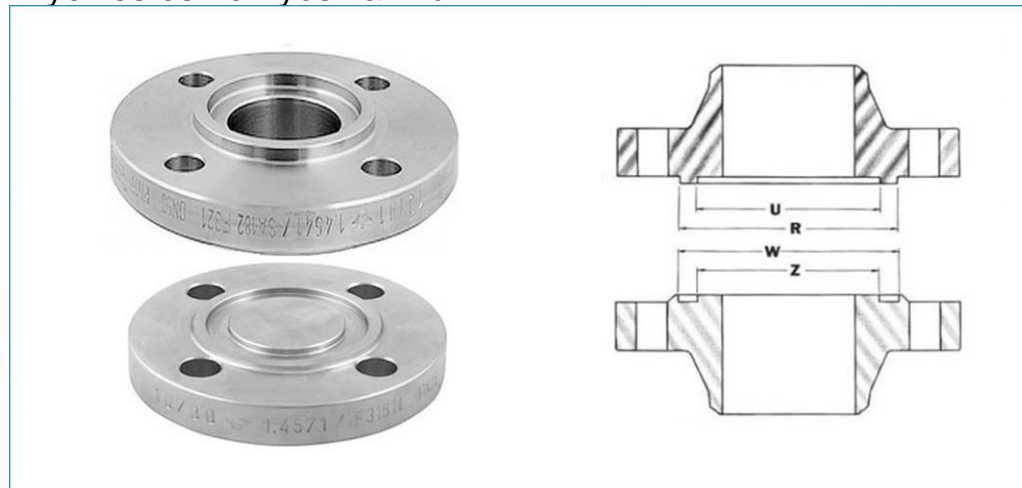
- nem leszerelhető pl. hegesztett csatlakozások



MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek

Műszakilag tartósan tömített csővezeték-csatlakozások:

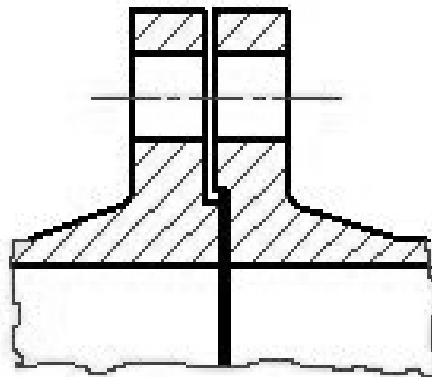
- leszerelhető csatlakozások, amelyeket ritkán szerelnek le üzemelés miatt:
- nyelves és hornyos karimák



MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek

Műszakilag tartósan tömített csővezeték-csatlakozások:

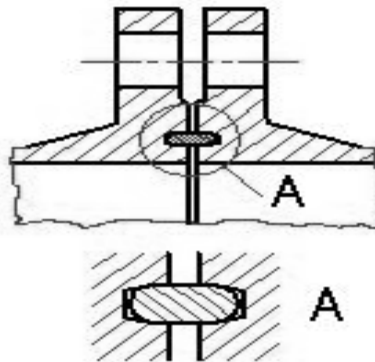
- leszerelhető csatlakozások, amelyeket ritkán szerelnek le üzemelés miatt:
- kiszögellő és mélyített karimák



MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek

Műszakilag tartósan tömített csővezeték-csatlakozások:

- leszerelhető csatlakozások, amelyeket ritkán szerelnek le üzemelés miatt:
- Fém illesztőtömítések vagy fémbevonatú tömítések, DIN karimás tokban



MSZ EN 13555:2021 Karimák és kötéseik. A kör alakú, tömített karimás kötések tervezési szabályainak megfelelő tömítések paraméterei és vizsgálati eljárásai

Készülékek tömítései

3.4

L_N

tightness classes that denotes maximum limit of defined leak rates (see Table 1)

Note 1 to entry: Additional, better, tightness classes can be introduced as required by continuing the series.

Table 1 — Tightness classes

Tightness class L_N	$L_{1,0}$	$L_{0,1}$	$L_{0,01}$
Specific leak rate [$\text{mg s}^{-1} \text{m}^{-1}$]	$\leq 1,0$	$\leq 0,1$	$\leq 0,01$

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek

Feltéve, hogy ritkán szerelik le, a szerelvények műszakilag tartósan tömör csatlakozásai lehetnek az NPT-menetek (National Pipe Taper Threads) vagy más kúpos csőmenetek tömítéssel ellátott menetekkel DN 50 méretig, feltéve, hogy nincsenek kitéve ciklikus hőterhelésnek ($Dt > 100\text{ °C}$).

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tartósan tömített készülékek

A tisztán szerkezeti intézkedéseken felül szervezeti intézkedésekkel kombinált műszaki eszközök is eredményezhetnek műszakilag tartósan tömör készülékeket.

A folyamatos ellenőrzés és a szervizelés terjedelme és gyakorisága a csatlakozás egyedi típusától, a tervezéstől, az üzemmódtól, a kitétség fokától, valamint az anyagok adott állapotától és tulajdonságaitól függ.

Ezeknek műszakilag tartós tömítettséget kell biztosítaniuk. Ügyelni kell arra, hogy a műszakilag tartós tömítettség fenntartására szolgáló folyamatos ellenőrzés és szervizelés terjedelme és gyakorisága szerepeljen a hivatkozott okmányokban.

MSZ EN 1127:2012:műszakilag tömített készülékek

- Műszakilag tömített készülékek esetében ritkán előforduló kibocsátásra lehet számítani.
- A készüléket akkor lehet műszakilag tömítettnek tekinteni, ha valamelyik tömörségvizsgálat nem mutat ki nyilvánvaló szivárgást.
- Példák műszakilag tömített készülékekre:
 - - sima tömítőszalaggal ellátott karima, és nincs különleges követelmény a tömítés kialakítására nézve;
 - - vágógyűrűs és rögzítőgyűrűs csatlakozások DN 32 átmérőt meghaladó vezetékben;
 - - szivattyúk, melyek tömítettsége kizárólag egy egyszeres működésű axiális tömítőgyűrűtől függ;
 - - leszerelhető csatlakozások, amelyeket nem ritkán szerelnek le.

MSZ EN 1127:2019

- A veszélyes robbanásveszélyes légkör kialakulása a berendezésen kívül megakadályozható vagy korlátozható a berendezés tömítettségével. Itt megkülönböztetünk:
- **Normál tömítettségű készülékek**, amelyekből meghibásodás esetén kerül ki gyúlékony / éghető anyag a légkörbe;
- **Fokozottan, vagy erősítetten tömített készülékek**, amelyekből nem várható, hogy gyúlékony / éghető anyag kerüljön a légkörbe, vagy ha felszabadul, nem okoz robbanásveszélyes zónát.

MSZ EN 1127:2019

- A veszélyes robbanásveszélyes légkör kialakulása a berendezésen kívül megakadályozható vagy korlátozható a berendezés tömítettségével. Itt megkülönböztetünk:
- **Normál tömítettségű készülékek**, amelyekből meghibásodás esetén kerül ki gyúlékony / éghető anyag a légkörbe;
- **Fokozottan, vagy erősítetten tömített készülékek**, amelyekből nem várható, hogy gyúlékony / éghető anyag kerüljön a légkörbe, vagy ha felszabadul, nem okoz robbanásveszélyes zónát.

MSZ EN 1127:2019 fokozottan, vagy erősítetten tömített készülékek

- **Fokozottan, vagy erősítetten tömített készülékek**, amelyekből nem várható, hogy gyúlékony / éghető anyag kerüljön a légkörbe, vagy ha felszabadul, nem okoz robbanásveszélyes zónát.
- Szabványban felsorolt példák:
- hegesztett berendezések;
- mágnesesen csatolt tömítés nélküli, vagy mágnes-kuplungos állandó elektromágneses hajtású, tömítőpersely nélküli hajtású szivattyúk biztonsági karimákkal;
- tengelyátvezetések kettős működésű axiális tömítőgyűrűvel, **felszerelve olyan berendezéssel, amely alkalmas a jelentős kibocsátások kizárására a rendellenes működés során is**, pl: egy külső zárófolyadék rendszer nyomás és/vagy szintfigyelő rendszerrel szerelve;
- megfelelően tárolt és kezelt gázpalack zárt szeleppel, ledugózott csatlakozó csonkkal és szelepvédő sapkával .

MSZ EN 1127:2019 normál tömítettségű készülékek

- sima tömítőszalaggal ellátott karima, és nincs különleges követelmény a tömítés kialakítására nézve
- tengelyátvezetések egyszeres működésű tömszelencével
- NPT-menetek (National Pipe Taper Threads) vagy más kúpos csőmenetek, tömítéssel ellátott menetek

MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan

Készülékek tömítettsége

MSZ EN 1127:2019 és 2012 kiadás összehasonlítás

#	megnevezés	MSZ EN 1127 :2012		MSZ EN 1127:2019	
		Műszakilag tömített készülékek	Műszakilag tartósan tömített készülékek	Normál tömítettségű készülékek	Fokozottan, vagy erősítetten tömített készülékek
1.	Hegesztett készülékek		✓		✓
2.	hegesztett peremű tömítőkarimák		✓		
3.	nyelves és hornyos karimák		✓		
4.	sima tömítőszalagokkal ellátott karimák és speciális tömítések, lágy tömítések PN 25 bar nyomásig, fém illesztőtömítések vagy fémbevonatú tömítések, DIN karimás tokban		✓		
5.	sima tömítőszalaggal ellátott karima, és nincs különleges követelmény a tömítés kialakítására nézve	✓	✓	✓	
6.	fémcsatlakozások DN32 átmérőt meghaladó vezetékvezetékben				
7.	vágógyűrűs és rögzítőgyűrűs csatlakozások DN32 meghaladó méretben	✓	✓		
8.	vágógyűrűs és rögzítőgyűrűs csatlakozások DN32-nél kisebb méretben				

MSZ EN 1127-1: Robbanóképes közegek. Robbanásmegelőzés és robbanásvédelem
1. rész: Alapelvek és módszertan **Készülékek tömítettsége**

MSZ EN 1127:2019 és 2012 kiadás összehasonlítás

#	megnevezés	MSZ EN 1127 :2012		MSZ EN 1127:2019	
		Műszakilag tömített készülékek	Műszakilag tartósan tömített készülékek	Normál tömítettségű készülékek	Fokozottan, vagy erősítetten tömített készülékek
9.	NPT-menetek (National Pipe Taper Threads) vagy más kúpos csőmenetek, tömítéssel ellátott menetek DN50 méretig*		✓		✓
10.	tengelyátvezetések kettős működésű tömszelencével		✓		✓
11.	tengelyátvezetések egyszeres működésű tömszelencével	✓		✓	
12.	mágneskuplungos, vagy tömítés nélküli légrésmotoros szivattyúk		✓		
13.	szerelevények, melyeknél a tengelyátvezetés tömítésére gumiharangot vagy biztonsági tömítőperselyt, önszabályozó tömítésű tömszelencét használnak		✓		
14.	állandó elektromágneses hajtású, tömítőpersely nélküli hajtás		✓		
15.	gyakran leszerelt csatlakozások	✓			✓
16.	gázpalack zárt szeleppel, ledugózott csatlakozóval és szelepvédő kupakkal tárolva és kezelve				



Köszönjük a figyelmet!