

NAVODILA ZA UPORABO

BA 15-000 000/20

2025



MEMBRANSKI AKUMULATORJI

Izjava o odgovornosti

Integral Accumulator GmbH ne prevzema nobene odgovornosti za škodo, ki nastane zaradi nepravilne uporabe, kot je napačna namestitev, upravljanje, uporaba ali vzdrževanje, saj Integral Accumulator GmbH ne more preveriti in nadzirati upoštevanja teh navodil za uporabo.

Slike in besedila v teh dodatnih opombah ustrezajo stanju tehnike v času priprave. Pridržujemo si pravico do sprememb!

Ne glede na zgornje omejitve odgovornosti Integral Accumulator GmbH ne odgovarja za kršitve patentnih pravic ali drugih pravic tretjih oseb, ki izhajajo iz uporabe hidravličnih akumulatorjev, razen če je odgovornost prevzeta v skladu z zgornjimi določbami.

Na zahtevo so na voljo tudi druge jezike.

V primeru neskladij med prevodom velja nemška različica.

Freudenberg
Sealing Technologies
Integral Accumulator GmbH
Sinziger Straße 47
53424 Remagen, Nemčija

Tel.: +49 (0) 2642/933-0
Faks.: +49 (0) 2642/933-314
E-pošta: Marketing@fst.com

Julij 2025

Vsebina

1. Varnost	2
1.1 Splošno	
1.2 Tehnični podatki	
1.3 Varnostna navodila	
1.4 Varnostne naprave	
2. Prevoz in skladiščenje	5
3. Namestitev	6
3.1 Priprava na namestitev na kraju samem	
3.2 Splošna ureditev in integracija sistema	
3.3 Namestitev in pritrditev	
4. Uvedba v obratovanje	7
4.1 Tlak pred polnjenjem s plinom	
4.2 Polnjenje s plinom	
4.3 Maksimalna delovna temperatura	
4.4 Preizkušanje pred obratovanjem	
4.5 Polnjenje akumulatorjev za ponovno polnjenje	
5. Vzdrževanje	8
5.1 Intervali pregledov	
5.2 Preverjanje tlaka pred polnjenjem	
Preverjanje na strani tekočine	
6. Življenjska doba	9
7. Odstranjevanje	9

1. Varnost

1.1 Splošno

Ta dokument velja izključno za membranske akumulatorje Freudenberg. Pred zagonom, vzdrževanjem ali popravilom je nujno potrebno skrbno prebrati naslednja varnostna navodila in opise postopkov. Predložene dokumente je treba skrbno hraniti; potrebni so za ponavljajoče se preglede.

Zakonski predpisi, ki veljajo na mestu namestitve, so obvezni za začetek obratovanja in stalno predvideno uporabo membranskih akumulatorjev. Za upoštevanje teh predpisov je odgovoren izključno upravljavec.

1.2 Tehnični podatki

Membranski akumulatorji so tlačne posode v skladu z Evropsko direktivo 2014/68/EU in se uporabljajo za polnjenje in dovajanje hidravlične energije v aplikacijah, kot so shranjevanje tlačne tekočine, dušenje pulzacij in blaženje udarcev. Njegova membrana deluje kot ločilo med tlačno tekočino hidravličnega sistema in prostornino dušikovega plina, ki shranjuje tlačno energijo, v membranskem akumulatorju. Membranski akumulatorji so zasnovani v skladu s splošno sprejetimi tehničnimi predpisi in standardi.

Membranski akumulator ≤ 1 liter: v skladu z Direktivo 2014/68/EU na akumulatorje z nazivno prostornino do enega litra in največjim dovoljenim delovnim tlakom do 1000 barov ni dovoljeno namestiti znaka CE.

Membranski akumulator > 1 liter: v skladu z Direktivo 2014/68/EU je treba akumulatorje z nazivno prostornino več kot en liter označiti z oznako CE.

Tip [D ...]	D ... (V) - ... (PS)
Prostornina [V]	0,07 ... 3,5 [l]
Dov. delovni tlak [bar]	40 ... 350
Dovoljena delovna temperatura [°C]	-10...+80 °C Druge temperature na zahtevo ali glejte žig na akumulatorju
Leto izdelave	Glejte žig na akumulatorju
Delovna tekočina	Mineralno olje (druge tekočine na zahtevo)
Varnostni ventil	Ni vključen v dobavno zmogljivost

Tip	Nazivna prostornina V [l]	Največji dovoljeni delovni tlak PS [bar]	Največje dovoljeno območje tlaka ⁽¹⁾ [bar]
D0,07-170	0,07	170	110
D0,07-250	0,07	250	160
D0,16-250	0,16	250	160
D0,32-210	0,32	210	130
D0,32-250	0,32	250	180
D0,32-330	0,32	330	200
D0,5-160	0,50	160	90
D0,5-210	0,50	210	130
D0,5-250	0,50	250	130
D0,5-330	0,50	330	200
D0,6-330	0,60	330	200
D0,75-110	0,75	110	50
D0,75-160	0,75	160	90
D0,75-210	0,75	210	140
D0,75-250	0,75	250	180
D0,75-350	0,75	350	200
D1,0-210	1,00	210	140
D1,0-250	1,00	250	170
D1,0-350	1,00	350	200
D1,4-140	1,40	140	90
D1,4-210	1,40	210	90
D1,4-250	1,40	250	120
D1,4-350	1,40	350	135
D2,0-100	2,00	100	50
D2,0-210	2,00	210	130
D2,0-250	2,00	250	150
D2,0-350	2,00	350	200
D2,8-250	2,80	250	140
D2,8-350	2,80	350	180
D3,5-250	3,50	250	110
D3,5-350	3,50	350	180

(1) Opomba:

Vrednosti, navedene za območje dopustnega nihanja tlaka, so največje diferenčne tlake.

$\Delta P_{2,1} = (P_2 - P_1)$, povezan z verjetnostjo okvare 0,01% in najmanj 2×10^6 obremenitvenimi cikli.

Prednost je treba dati nadaljnjim informacijam v ustreznih tehničnih risbah za posamezno aplikacijo.

1.3 Varnostna navodila

Membranski akumulatorji so tlačne naprave z notranjo plinsko obremenitvijo. Delujejo v aplikacijah in strojih za ohranjanje tlaka.



OPOZORILO: Upoštevati je treba dopustne delovne pogoje (zlasti najv. delovni tlak, najm./najv. delovno temperaturo), navedene v tehnični dokumentaciji in na napisni ploščici.

Membranskega akumulatorja nikoli ne vgrajujte v stroj ali sistem, ki je pod pritiskom hidravličnega sistema. Pred popravili in vzdrževalnimi deli na membranskem akumulatorju je treba popolnoma sprostiti tlak pred polnjenjem s plinom. Akumulator se mora pred začetkom del dovolj ohladiti.



POZOR: Nevarnost opeklin! Membranski akumulatorji lahko med delovanjem ustvarijo visoke površinske temperature.



OPOZORILO: Delo na nepravilno tlačno razbremenjenem membranskem akumulatorju ali njegovem stroju/sistemu lahko povzroči smrt, hude poškodbe ali materialno škodo!



POZOR: Zagon ter popravila in vzdrževanje lahko izvajajo le usposobljene in kvalificirane osebe.

Na membranskem akumulatorju ne izvajajte nobenih nedovoljenih sprememb. Zaradi tega bo dovoljenje za obratovanje takoj prenehalo veljati! To velja tudi za uporabo neodobrenih rezervnih delov ali rezervnih delov drugih proizvajalcev.



NEVARNOST: Pri mehanski obdelavi obstaja nevarnost porušitve!



NEVARNOST: Med varjenjem in spajkanjem obstaja nevarnost eksplozije!

Membranske akumulatorje je dovoljeno polniti samo z dušikom razreda 4.0 (N₂-vol.%>99,9). Kisik in zrak kot polnilni plin nista dovoljena, saj lahko povzročita požar ali eksplozijo.



NEVARNOST: Pri polnjenju s kisikom ali stisnjenim zrakom obstaja nevarnost eksplozije!

Membranski akumulator se sme uporabljati samo s tekočinami iz skupine tekočin 2. Vnetljivih, oksidativnih, eksplozivnih, strupenih ali jedkih tekočin iz skupine tekočin 1 ne smete uporabljati.



OPOZORILO: Nevarnost za zdravje pri ravnanju s hidravličnimi tekočinami! Tlačne tekočine lahko povzročijo poškodbe kože, poškodbe oči ali zastrupitev ob vdihavanju.

1.4 Varnostne naprave

Oprema, vgradnja in delovanje membranskih akumulatorjev so določeni v zakonitih nacionalnih predpisih. V Zvezni republiki Nemčiji jih urejajo Uredba o industrijski varnosti (BetRSichV), Tehnični predpisi za tlačne posode in standard EN 14359. Zahtevajo naslednje varnostne naprave:

- varnostni ventil (s preverjenim tipom)
- naprava za razbremenitev tlaka
- nadzor tlaka
- priključek manometra
- zapiralna naprava

Dodatno se lahko vgradi:

- razbremenilna naprava z elektromagnetnim delovanjem
- nadzor temperature

Zgoraj navedene varnostne naprave niso vključene v obseg dobave. Vendar so ustrezne naprave na voljo pri podjetju Freudenberg.

2. Prevoz in skladiščenje

Prevoz akumulatorjev je treba izvajati posebej previdno in v skladu z vsemi veljavnimi prevoznimi in varnostnimi predpisi.

Membranske akumulatorje je treba skladiščiti v suhem in hladnem prostoru (idealna temperatura od 5°C do 20°C) ter jih zaščititi pred neposredno sončno svetlobo. Zagotoviti je treba, da v posodo ne more prodreti nobena kontaminacija, tj. plinski ventil mora biti pokrit s čepom, oljni ventil pa z zaščitnim pokrovčkom.

Če bo akumulator shranjen dlje časa, je priporočljivo zmanjšati predhodno polnjenje s plinom, da se prepreči deformacija membrane.



OPOZORILO: Akumulatorjev, ki so bili med prevozom poškodovani, ne smete uporabljati!



Intervali med pregledi v skladu z zakonskimi predpisi, ki veljajo na mestu namestitve, so pogosto povezani z datumom izdelave in se zato ne podaljšajo za obdobje skladiščenja pred začetkom obratovanja.



Prav tako skladiščenje pred začetkom obratovanja ne vpliva na garancijsko dobo. Začne se na datum dobave.

3. Namestitev

3.1. Priprava na namestitev na kraju samem

Po odstranitvi transportne embalaže je treba pred namestitvijo na kraju samem opraviti naslednje preglede:

- Pregled podatkov na napisni ploščici in uskladitev z obratovalnimi pogoji stroja ali sistema uporabe, za katerega je membranski akumulator namenjen.
- Primerjava podatkov na napisni ploščici s podatki iz izjave o skladnosti.
- Vizualni pregled, da se izključijo poškodbe pri prevozu posode, priključkov za plin in olje ter kakršni koli znaki korozije ali drugih površinskih poškodb.
- Počakajte na zadostno temperaturno kompenzacijo akumulatorja s pogoji okolja na mestu vgradnje.



NEVARNOST: Pred montažo se prepričajte, da je hidravlični sistem brez tlaka. Nepravilna montaža lahko povzroči hude nesreče.

3.1 Splošna ureditev in integracija sistema

Mesto namestitve je lahko poljubno. Nad plinsko odprtino je treba zagotoviti 200 mm prostora za namestitev naprave za preskušanje in polnjenje.

3.3. Namestitev in pritrditev

Akumulator mora biti pritrjen tako, da se ob tresljajih, ki jih povzroči obratovanje ali prekinitev priključnega voda, varno zadrži na mestu in da na akumulator ne vplivajo napetosti.

4. Uvedba v obratovanje

4.1. Tlak pred polnjenjem s plinom

Akumulatorji so običajno dobavljeni pripravljeni za delovanje. Tlak pred polnjenjem (P_0) je naveden na ohišju akumulatorja. Pred začetkom obratovanja mora upravljavec preveriti tlak pred polnjenjem in po potrebi napolniti akumulator.

4.2. Polnjenje s plinom

Akumulatorje je treba napolniti samo z dušikom razreda 4.0, tj. N_2 99,99 vol. %. Tlak pred polnjenjem je treba izbrati med 0,9...0,95 nižjega delovnega tlaka (P_1) pri delovni temperaturi in pod 130 barov. Poleg tega razmerje med tlakom pred polnjenjem plina in zgornjim delovnim tlakom ($P_0 : P_2$) ne sme biti večje od 1:6...1:8.



Tlak pred polnjenjem se spreminja s temperaturo plina. Tlak pred polnjenjem P_0 , ki je naveden na napisni ploščici, na risbah ali v drugih dokumentih, velja za dušik s temperaturo plina 20°C. Po polnjenju ali praznjenju dušika se lahko dejanski tlak pravilno nastavi na določeno vrednost šele po zadostnem obdobju temperaturne kompenzacije.

4.3. Najvišja delovna temperatura

Akumulatorji Freudenberg so primerni za obratovalne temperature med -10°C in 80°C. Za druge temperature se pozanimajte. Pri uporabi z ustrežnejšimi materiali membrane in posode so možna različna temperaturna območja, npr. od -40°C do +80°C.

4.4. Preizkušanje pred obratovanjem

Preizkušanje pred obratovanjem in ponavljajoči se preizkusi se izvajajo v skladu z nacionalnimi predpisi. Posebej je treba preveriti delovanje vseh vodov in priključkov ter jih v primeru okvare zamenjati.

4.5. Polnjenje akumulatorjev za ponovno polnjenje

Za polnjenje akumulatorja je treba uporabiti napravo za polnjenje in preskušanje. Upoštevajte navodila za uporabo polnilne naprave. Freudenberg dobavlja ustrezne naprave za polnjenje in testiranje.



Tlak pred polnjenjem se spreminja s temperaturo plina. Po polnjenju ali izpustu dušika je treba počakati, da se temperatura izenači, in šele nato preveriti tlak plina.



POZOR: Vzdrževanje in popravilo akumulatorja lahko opravlja le usposobljen strokovnjak.

5 Vzdrževanje

Membranski akumulatorji Freudenberg po zagonu skoraj ne potrebujejo vzdrževanja. Da bi se izognili okvaram in zagotovili dolgo življenjsko dobo, je treba v rednih časovnih presledkih opravljati naslednje servisne preglede:

- preverjanje tlaka pred polnjenjem in po potrebi ponovno polnjenje
- vizualni pregled za ugotavljanje zunanje korozije
- pregled priključkov in armatur za morebitna puščanja
- preverite stanje varnostne naprave in njeno pravilno delovanje

5.1 Intervali med pregledi

Freudenberg priporoča naslednje intervale pregledov:

Prvi pregled po (ponovnem) zagonu	Po enem tednu obratovanja
Drugi pregled po prvem pregledu brez pripomb	po 2 do 3 mesecih delovanja
Redni pregledi, če ni bilo ugotovljeno neobičajno	Letno



Ne glede na zahteve tega dokumenta je treba ponavljajoče se preglede izvajati v skladu z veljavnimi nacionalnimi predpisi.

5.2 Preverjanje tlaka pred polnjenjem

Preverjanje tlaka pred polnjenjem z dušikom ter primerjava dejanske in nastavljene vrednosti omogoča sklepanje o stanju membrane ter spremljanje izgub plina zaradi permeacije v času obratovanja. Freudenberg ponuja ustrezne polnilne naprave.

Postopek je razložen v ustreznih navodilih za uporabo.

Po testiranju priporočamo pregled tesnosti polnilnega ventila (npr. s pršilom za odkrivanje puščanja) in po potrebi zamenjavo obroča USIT-Ring.

5.3 Preverjanje na strani tekočine

Priključite manometer na akumulator prek cevi. Druga možnost je, da manometer priključite neposredno na priključek za prezračevanje.

Postopek:

1. V akumulator vlijte tlačno tekočino.
2. Zaprite zaporno napravo.
3. Z odprtjem izpustnega ventila omogočite, da tlačna tekočina počasi izteče (izravnava temperature).
4. Med postopkom praznjenja opazujte merilnik tlaka. Takoj ko je dosežen polnilni tlak v akumulatorju, kazalnik močno pade na ničlo.

Če se merijo odstopanja, je treba preveriti tudi naslednje:

- Ali jih je mogoče pripisati različnim temperaturam okolice ali plina?
- Ali so cevovodi in priključki zatesnjeni

Nadaljnji pregled akumulatorja je potreben šele, ko so ti vzroki napak odpravljeni.

6 Življenjska doba

Omejitev življenjske dobe membranskih akumulatorjev, zlasti omejitev akumulatorske posode, je odvisna od števila ciklov obremenitve in s tem povezanega območja delovnega tlaka.

Največje dovoljeno območje tlaka za sklop membranskega akumulatorja je razvidno iz poglavja 1.2.

Membranski akumulatorji, tj. njihovi deli, ki vsebujejo tlak, so odporni na utrujanje, če se upoštevajo navodila za vzdrževanje in če se uporabljajo v okviru dovoljenih mejnih vrednosti.

7 Odstranjevanje

Hidroakumulatorjev kot zatesnenih votlih teles ni dovoljeno neodprte vključiti med odpadke za taljenje, kot to določa nemški predpis BGV D23. Zato je treba hidroakumulatorje na plinski strani razbremeniti tako, da previdno odvijete vijake za polnjenje s plinom ali ventile za polnjenje s plinom in odprete akumulator. Za to nalogo so dobro primerne tudi naprave za polnjenje.



Pri posebnih izvedbah s trajno zatesnjeno odprtino za polnjenje s plinom (nepopravljivi akumulatorji) se lahko uporabi previdno vrtanje plinske komore v ustreznem pritrdilnem pripravku. Ker lahko izstopajoči plin s seboj potegne kovinske črepinje ali delce, je treba nositi zaščitna očala.



POZOR: *Previdno izvrtajte odprtino akumulatorja, saj lahko uhajajoči plin poškoduje sluh. Zato vam svetujemo, da nosite zaščito sluha.*



POZOR: *Poleg tega upoštevajte, da akumulator vsebuje dušik, ki zavira kisik. Poskrbite za zadostno prezračevanje delovnih prostorov.*