

KASUTUSJUHEND

BA 15-000 000/20

2025



Membraan- akumulaatorite

Vastutusest loobumine

Integral Accumulator GmbH ei vastuta kahjude eest, mis on tekkinud ebaõige kasutamise, näit vale paigaldamise, käitamise, kasutamise või hoolduse tagajärjel, kuna Integral Accumulator GmbH-l ei ole võimalik kontrollida ja jälgida käesolevate kasutusjuhendite järgimist.

Käesolevate täiendavate märkuste illustatsioonid ja tekstid vastavad koostamise ajal kehtinud tehnika tasemele. Meil on õigus teha muudatusi!

Eespool nimetatud vastutuse piirangutest hoolimata ei vastuta Integral Accumulator GmbH hüdrauliliste akude kasutamisest tulenevate kolmandate isikute patendiõiguste või muude õiguste rikkumise eest, välja arvatud juhul, kui vastutus on võetud vastavalt eespool nimetatud sätetele.

Teised keeled on saadaval nõudmisel.

Kui tõlkes esineb erinevusi, on otsustavaks saksa keelne versioon.

Freudenberg Sealing Technologies

Integral Accumulator GmbH

Sinziger Straße 47

53424 Remagen, Germany

Tel.: +49 (0) 2642/933-0

Fax.: +49 (0) 2642/933-314

E-Mail: Marketing@fst.com

Juuli 2025

Sisu

1. Ohutus	2
1.1 Üldine	
1.2 Tehnilised andmed	
1.3 Ohutusjuhised	
1.4 Ohutusseadmed	
2. Transport ja ladustamine	5
3. Paigaldamine	6
3.1 Ettevalmistus kohapealseks paigaldamiseks	
3.2 Üldine korraldus ja süsteemi integreerimine	
3.3 Paigaldamine ja kinnitamine	
4. Käivitamine	7
4.1 Gaasi eeltäitmise rõhk	
4.2 Gaasi täitmine	
4.3 Maksimaalne töötemperatuur	
4.4 Katsetamine enne käivitamist	
4.5 Taastäidetavate akude täitmine	
5. Hooldus	8
5.1 Kontrollimisintervallid	
5.2 Laadimiseelse rõhu kontrollimine	
Vedeliku poole kontrollimine	
6. Kasutusega	9
7. Kõrvaldamine	9

1. Ohutus

1.1 Üldist

Käesolev dokument kehtib ainult Freudenbergi diafragmaakumulaatorite kohta. Järgnevate ohutusjuhiste ja protsessikirjelduste hoolikas lugemine enne kasutuselevõtmist, hooldust või remonti on hädavajalik. Esitatud dokumente tuleb hoolikalt säilitada; need on vajalikud korduvateks kontrollideks.

Membraanakumulaatorite kasutuselevõtuks ja pidevaks ettenähtud kasutamiseks on kohustuslik järgida paigalduskohas kehtivaid seadusi. Nende eeskirjade järgimise eest vastutab ainult käitaja.

1.2 Tehnilised andmed

Membraanakumulaatorid on Euroopa direktiivi 2014/68/EL kohased surveanumad, mida kasutatakse hüdraulilise energia laadimiseks ja tarnimiseks sellistes rakendustes, nagu survevedeliku salvestamine, pulsatsiooni ja löökide summutamine. Membraan toimib eraldajana hüdraulikasüsteemi rõhuvedeliku ja membraanakumulaatori rõhuenergiat salvestava lämmastikgaasi mahu vahel. Membraanakumulaatorid on konstrueeritud üldtunnustatud tehniliste eeskirjade ja standardite kohaselt.

Membraanakumulaator ≤ 1 liiter: vastavalt direktiivile 2014/68/EL ei ole lubatud CE-märki kanda akumulaatoritele, mille nimimaht on kuni üks liiter ja maksimaalne lubatud töö rõhk kuni 1000 bar.

Membraanakumulaator > 1 liiter: vastavalt direktiivile 2014/68/EL tuleb akud, mille nimimaht on üle ühe liitri, märgistada CE-märgisega.

Tüüp [D ...]	D ... (V) – ... (PS)
Maht [V]	0,07 ... 3,5 [l]
Lubatud töö rõhk [bar]	40 ... 350
Lubatud töötemperatuur [°C]	–10...+80 °C Teised temperatuurid palun küsige või vaadake aku templit.
Valmistamise aasta	Vt templit akul
Töötav vedelik	Mineraalõli (muud vedelikud ainult tellimisel)
Turvaventiil	Ei kuulu tarnevõimsuse hulka

Tüüp	Nominaalne maht V [l]	Maksimaalne lubatud töö rõhk PS [bar]	Maksimaalne lubatud rõhuvahemik ⁽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) Märkus:
 Lubatud rõhu kõikumisvahemiku kohta esitatud väärtused on maksimaalsed rõhkude erinevused.
 $\Delta P_{2,1} = (P_2 - P_1)$, mis on seotud rike tõenäosusega 0,01% ja vähemalt 2×10^6 koormustsükliga.
 Lisateavet vastavates rakendusspetsiifilistes tehnilistes joonistes tuleb pidada esmatähtsaks.

1.3 Ohutusjuhised

Membraanakumulaatorid on sisemise gaasikoormusega surveseadmed. Nad töötavad rõhku hoidvates rakendustes ja masinates.



HOIATUS: Tuleb järgida tehnilises dokumentatsioonis ja nimesildil esitatud lubatud töötingimusi (eelkõige max tööõhk, min/max töötemperatuur).

Ärge kunagi paigaldage membraanakumulaatorit masinasse või süsteemi, mis on hüdrostsüsteemi rõhu all. Enne membraanakumulaatori remondi- ja hooldustöid tuleb gaasi eeltäitmissurve täielikult vabastada. Enne tööde alustamist peab akumulaator piisavalt jahtuma.



ETTEVAATUST: Põletusoht! Membraanakumulaatorite töötamise ajal võivad tekkida kõrged pinnatemperatuurid.



ETTEVAATUST: Töö ebaõigesti rõhuvabastusega membraanakumulaatoril või selle masina/süsteemiga võib põhjustada surma, raskeid vigastusi või varalist kahju!



ETTEVAATUST: Kasutuselevõtmist, samuti remonti ja hooldust tohivad teostada ainult koolitatud ja kvalifitseeritud isikud.

Ärge tehke membraanakumulaatoril omavolilisi muudatusi. See toob kaasa kasutusloa kohese aegumise! See hõlmab ka mittehinnatud või kolmanda osapoole varuosade kasutamist.



OHTLIK: Mehaanilise töötlemise ajal on lõhkemisoht!



OHT: Kevitus- ja jootetööde ajal on plahvatusoht!

Membraanakumulaatorit tohib täita ainult 4.0 klassi (N2-vol% > 99,9) kuuluva lämmastikuga. Hapnik ja õhk ei ole täitegaasina lubatud, kuna need võivad põhjustada tulekahju või plahvatuse.



OHT: Hapniku või suruõhuga täitmisel esineb plahvatusoht!

Membraanakumulaatorit tohib kasutada ainult vedelike gruppi 2 kuuluvate vedelikega. Tuleohtlikke, oksüdeerivaid, plahvatusohtlikke, mürgiseid või söövitavaid vedelikurühma 1 kuuluvaid vedelikke ei tohi kasutada.



HOIATUS: Hüdrauliliste vedelike käsitlemisel on oht tervisele! Survevedelikud võivad sissehingamisel põhjustada nahakahjustusi, silmavigastusi või mürgistusi.

1.4 Ohutusseadmed

Membraanakumulaatorite varustus, paigaldamine ja kasutamine on sätestatud riiklikes õigusaktides. Saksamaa Liitvabariigis on need reguleeritud tööstusohutuse määrusega (BetrSichV), surveanumate tehniliste eeskirjadega ja standardiga EN 14359. Need nõuavad järgmisi ohutusseadmeid.

- Rõhuvabastusklapp (tüübihindamine)
- Rõhuvabastusseade
- Rõhu jälgimine
- Manomeetri ühendus
- Väljalülitusseade

Lisaks võib paigaldada järgmist.

- Solenoidiga töötav kaitseseade
- Temperatuuri jälgimiseseade

Eespool nimetatud ohutusseadmed ei kuulu tarnekomplekti. Sobivad seadmed on siiski saadaval Freudenbergilt.

2. Transport ja ladustamine

Akumulaatorit tuleb transportida eriti hoolikalt ja kooskõlas kõigi kehtivate transpordi- ja ohutusnõuetega.

Membraanakumulaatoreid tuleb ladustada kuivas ja jahedas (ideaalne temperatuur 5°C kuni 20°C) ning kaitsta otsese päikesevalguse eest. Tuleb tagada, et mahutisse ei pääseks sisse saastet, st gaasiventil tuleb katta oma pistikutega ja õliventiil oma kaitsekorgiga.

Kui akumulaatorit hoitakse pikka aega, on soovitatav vähendada gaasi eeltäitmist, et vältida membraani väändumist.



HOIATUS: Transpordi käigus kahjustatud akusid ei tohi kasutusele võtta!



Paigalduskohas kehtivate õigusnormide kohased kontrollintervallid on sageli seotud tootmispäevaga ja seetõttu ei pikendata neid enne kasutuselevõtmist ladustamisperioodi võrra.



Samuti ei mõjuta kasutuselevõttule eelnev ladustamine garantiiaega. See algab tarnekuupäevast.

3. Paigaldamine

3.1. Ettevalmistused kohapealseks paigaldamiseks

Pärast transpordipakendi eemaldamist tuleb enne kohapealset paigaldamist teostada järgmised kontrollid:

- Membraanakumulaatori andmesildi kontrollimine ja vastavusse viimine selle masina või rakendussüsteemi töötingimustega, mille jaoks membraanakumulaator on ette nähtud.
- Tüübisildi andmete võrdlemine vastavusdeklaratsiooni andmetega.
- Visuaalne kontroll, et välistada surveanuma, gaasi- ja õliaukude ühenduste transpordikahjustused, samuti igasugused korrosiooni- või muud pinnakahjustused.
- Oodata aku piisavat temperatuurikompensatsiooni paigalduskoha keskkonnatingimustega.



OHT: Enne paigaldamist veenduge, et hüdraulikasüsteem on rõhuvaba. Vale kokkupanek võib põhjustada tõsiseid õnnetusi.

3.1 Üldine paigutus ja süsteemi integreerimine

Paigalduskoht võib olla soovitud kohas. Gaasipordi kohal tuleb säilitada 200 mm paigaldusruum katse- ja täiteseadme jaoks.

3.3. Paigaldamine ja kinnitamine

Akumulaator tuleb kinnitada nii, et see oleks kindlalt paigal töötamise ajal tekkivate vibratsioonide või ühendusvooliku purunemise korral ja et akut ei mõjutaks pinged.

4. Kasutuselevõtmine

4.1. Gaasi eelladerõhk

Akumulaatorid tarnitakse üldjuhul kasutusvalmis. Eellaadimisrõhk (P_0) on märgitud aku korpusel. Enne kasutuselevõtmist peab operaator kontrollima eelladerõhku ja vajadusel akut täitma.

4.2. Täitke gaas

Akumulaatorid tuleb täita ainult lämmastikuga klass 4.0, st N_2 99,99 mahuprotsenti. Eellaadimisrõhk (P_0) tuleb valida vahemikus 0,9...0,95 alumisest töö rõhust (P_1) töötemperatuuril ja alla 130 baari. Lisaks sellele ei tohiks gaasi eellaadimisrõhu ja ülemise töö rõhu ($P_0:P_2$) suhe olla suurem kui 1:6...1:8.



Eellaadimisrõhk muutub koos gaasi temperatuuriga. Tüübisildil, joonistel või muudes dokumentides märgitud eellaadimisrõhk P_0 kehtib lämmastiku puhul, mille gaasitemperatuur on 20 °C. Pärast lämmastiku täitmist või tühjendamist saab tegelikku rõhku õigesti reguleerida ettenähtud väärtusele alles pärast piisavat temperatuurikompensatsiooniperioodi.

4.3. Maksimaalne töötemperatuur

Freudenbergi akud sobivad töötemperatuuridele vahemikus -10 °C kuni $+80\text{ °C}$. Muude temperatuuride kohta küsige palun järele. Sobivamate membraani- ja anumamaterjalide kasutamisel on võimalikud erinevad temperatuurivahemikud, nt -40 °C kuni $+80\text{ °C}$.

4.4. Katsetamine enne kasutuselevõttu

Nii käitamisele eelnev katsetamine kui ka korduskatsetused tuleb teha siseriiklike eeskirjade kohaselt. Kõiki juhtmeid ja ühendusi tuleb eelkõige kontrollida ja rikke korral välja vahetada.

4.5. Taastäidetavate akude täitmine

Akude täitmiseks tuleb kasutada täitmis- ja kontrollseadet. Järgige täitmisseadme kasutusjuhendit. Freudenberg tarnib sobivaid täitmis- ja katseseadmeid.



Eellaadimisrõhk muutub vastavalt gaasi temperatuurile. Pärast lämmastiku täitmist või vabastamist tuleb enne gaasirõhu kontrollimist oodata, kuni temperatuur on ühtlustunud.



ETTEVAATUST Akumulaatori hooldust ja remonti tohib teostada ainult koolitatud spetsialist.

5. Hooldus

Freudenbergi membraanakud on pärast kasutuselevõtmist peaaegu hooldusvabad. Rikete vältimiseks ja pika kasutusea tagamiseks tuleb regulaarselt teostada järgmised hoolduskontrollid:

- Laadimiseelne rõhu kontroll ja vajadusel täitmine
- Visuaalne kontroll välise korrosiooni suhtes
- Juhtmeühenduste ja liitmike kontrollimine võimalike lekete suhtes
- Kontrollida ohutusseadme korrasolekut ja nõuetekohast toimimist

5.1 Kontrollimiste intervallid

Freudenberg soovitab järgmisi kontrollintervalle:

Esmane kontroll pärast (taas)kasutuselevõttu	Pärast ühe nädala pikkust käitamist
Teine ülevaatus pärast esimest kontrolli ilma vastuväidete esitamata	Pärast 2–3 kuu pikkust käitamist
Regulaarsed kontrollid, kui ei ole leitud ebatavalisi lekkeid.	Iga-aastaselt



Sõltumata käesoleva dokumendi nõuetest tuleb korduvkontrollid teostada vastavalt siseriiklikult kohaldatavatele eeskirjadele.

5.2 Laadimiseelse rõhu kontrollimine

Lämmastiku eellaadimisrõhu kontrollimine ning tegeliku ja seadistatud väärtuse võrdlemine võimaldab teha järeldusi membraani seisundi kohta ning jälgida gaasikadu läbilaskmise tõttu tööaja jooksul. Freudenberg pakub sobivaid täiteseadmeid.

Menetlust on selgitatud vastavas kasutusjuhendis.

Pärast katsetamist soovitame kontrollida täiteventiili tihedust (nt lekkimispihustiga) ja vajaduse korral USIT-rõnga väljavahetamist.

5.3 Vedeliku poole kontrollimine

Ühendage rõhumõõtur juhtme kaudu akumulaatoriga. Alternatiivselt võib manomeetri ühendada otse ventilatsiooniühendusega.

Menetlus:

1. Valage rõhuvedelik akusse.
2. Sulgege sulgur.
3. Laske rõhuvedelikul aeglaselt ära voolata (temperatuuri tasandamine), avades väljalaskeklapi.
4. Jälgige tühendamise ajal manomeetrit. Niipea, kui aku täitumisrõhk on saavutatud, langeb näidik järsult nulli.

Kui mõõdetakse kõrvalekaldeid, tuleb kontrollida ka järgmist:

- Kas neid saab seostada muutuvate keskkonna- või gaasitemperatuuridega?
- Kas torustikud ja liitmikud on suletud?

Akumulaatori edasine kontrollimine on vajalik alles siis, kui need vea põhjused on kõrvaldatud.

6. Kasutusiga

Membraanakumulaatorite kasutusiga, eelkõige akumulaatorimahuti kasutusiga, sõltub koormustsüklite arvust ja sellega seotud tööõhu vahemikust.

Membraanakumulaatorite koostu maksimaalse lubatud rõhu vahemiku võib võtta peatükist 1.2.

Membraanakumulaatorid, st nende rõhku sisaldavad osad on väsimuskindlad, kui järgitakse hooldusjuhiseid ja kui neid kasutatakse lubatud piirväärtuste piires.

7. Kõrvaldamine

Hüdroakumulaatoreid kui suletud õõnsusi ei tohi vastavalt Saksamaa eeskirjale BGV D23 avamata kujul lisada sulatamiseks mõeldud vanarauale. Seetõttu tuleb hüdroakumulaatorid gaasi poolelt tühjendada, keerates ettevaatlikult välja gaasitäitekruvid või gaasitäiteventiilid ja avades aku. Selleks sobivad hästi ka täiteseadmed.



Erikonstruksioonide puhul, millel on püsivalt suletud gaasitäiteava (mitteparandatavad akud), võib gaasikambrisse sobiva kinnitusšablooni abil ettevaatlikult augud puurida.. Kuna välja voolav gaas võib kaasa tõmmata metallitükke või -osakesi, tuleb kanda kaitseprille.



ETTEVAATUST: Puurige aku ettevaatlikult lahti, sest väljavoolav gaas võib põhjustada kuulmiskahjustusi. Seetõttu soovitatakse kanda kuulmiskaitsevahendeid.



ETTEVAATUST: Lisaks võtke arvesse, et aku sisaldab lämmastikku, mis surub hapniku alla. Veenduge, et töökohad oleks piisavalt ventileeritud.