

# KÄYTTÖOHJEET

BA 15-000 000/20

Julkaisu 27.03.2023



## KALVOAKUT AKKUMULAATTORIT

## **Vastuuvapaus**

Integral Accumulator GmbH ei ole vastuussa virheellisestä käytöstä, kuten virheellisestä asennuksesta, käytöstä tai huollosta aiheutuneista vahingoista, koska Integral Accumulator GmbH ei voi tarkistaa ja valvoa näiden käyttöohjeiden noudattamista.

Näiden lisäohjeiden kuvat ja tekstit vastaavat valmistushetken tekniikan tasoa. Pidätämme oikeuden muutoksiin!

Edellä mainituista vastuurajoituksista huolimatta Integral Accumulator GmbH ei ole vastuussa hydraulisten akkujen käytöstä johtuvista kolmansien osapuolten patentti- tai muiden oikeuksien loukkauksista, ellei vastuuta ole otettu edellä mainittujen määräysten mukaisesti.

Muita kieliä on saatavilla pyynnöstä.

Käännöksissä esiintyvien eroavaisuuksien tapauksessa saksankielinen versio on ratkaiseva.

## **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](mailto:Marketing@fst.com)

Heinäkuu 2025

## Sisältö

|                                                     |          |
|-----------------------------------------------------|----------|
| <b>1. Turvallisuus</b>                              | <b>2</b> |
| 1.1 Yleistä                                         |          |
| 1.2 Tekniset tiedot                                 |          |
| 1.3 Turvallisuusohjeet                              |          |
| 1.4 Turvalaitteet                                   |          |
| <b>2. Kuljetus ja varastointi</b>                   | <b>5</b> |
| <b>3. Asennus</b>                                   | <b>6</b> |
| 3.1 Paikan päällä tapahtuvan asennuksen valmistelu  |          |
| 3.2 Yleiset järjestelyt ja järjestelmän integrointi |          |
| 3.3 Asennus ja kiinnitys                            |          |
| <b>4. Käyttöönotto</b>                              | <b>7</b> |
| 4.1 Kaasun esitäyttöpaine                           |          |
| 4.2 Kaasun täyttö                                   |          |
| 4.3 Enimmäiskäyttölämpötila                         |          |
| 4.4 Testaus ennen käyttöä                           |          |
| 4.5 Uudelleentäytettävien akkujen täyttäminen       |          |
| <b>5. Huolto</b>                                    | <b>8</b> |
| 5.1 Tarkastusväli                                   |          |
| 5.2 Esitäyttöpaineen tarkistaminen                  |          |
| Tarkastus nestepuolelta                             |          |
| <b>6. Käyttöikä</b>                                 | <b>9</b> |
| <b>7. Hävittäminen</b>                              | <b>9</b> |

## 1. Turvallisuus

### 1.1 Yleistä

Tämä asiakirja koskee yksinomaan Freudenberg-kalvoakkuja. Seuraavien turvallisuusohjeiden ja prosessikuvausten huolellinen lukeminen ennen käyttöönottoa, huoltoa tai korjausta on ehdottoman tärkeää. Toimitetut asiakirjat on säilytettävä huolellisesti; niitä tarvitaan toistuvia tarkastuksia varten.

Kalvoakkujen käyttöönotto ja jatkuva käyttö edellyttävät asennuspaikalla voimassa olevien lakisääteisten määräysten noudattamista. Käyttäjä on yksin vastuussa näiden määräysten noudattamisesta.

### 1.2 Tekniset tiedot

Kalvoakut ovat EU-direktiivin 2014/68/EU mukaisia paineastioita, joita käytetään hydraulisen energian lataamiseen ja syöttämiseen esimerkiksi paineistetun nesteen varastoinnissa, pulsaationvaimennuksessa ja iskunvaimennuksessa. Sen kalvo toimii erottimena hydraulijärjestelmän paineistetun nesteen ja kalvoakun paine-energiaa varastoivan tyyppikaasutilavuuden välillä. Kalvoakut on suunniteltu yleisesti hyväksytyjen teknisten määräysten ja standardien mukaisesti.

Kalvoakku ≤ 1 litra: direktiivin 2014/68/EU mukaan CE-merkkiä ei saa kiinnittää akkuihin, joiden nimellistilavuus on enintään yksi litra ja suurin sallittu käyttöpaine enintään 1 000 baaria.

Kalvoakku > 1 litra: direktiivin 2014/68/EU mukaan akut, joiden nimellistilavuus on yli litra, on varustettava CE-merkinnällä.

|                               |                                                                      |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Tyyppi [D ...]                | D ... (V) - ... (PS)                                                 |
| Tilavuus [V]                  | 0,07 ... 3,5 [l]                                                     |
| Sallittu käyttöpaine [bar]    | 40 ... 350                                                           |
| Sallittu käyttölämpötila [°C] | -10...+80 °C<br>Muut lämpötilat pyydetäessä tai katso akun merkintä. |
| Valmistusvuosi                | Katso merkintä akussa                                                |
| Työnaikainen neste            | Mineraaliöljy (muut nesteet pyydetäessä)                             |
| Turvaventtiili                | Ei sisälly toimituslaajuuteen                                        |

| Tyyppi    | Nimellinen tilavuus V [l] | Suurin sallittu käyttöpaine PS [bar] | Suurin sallittu painealue <sup>(1)</sup> [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) Huom.:

Sallitulle painevaihtelualueelle annetut arvot ovat suurimpia paine-eroja.

$\Delta P_{2,1} = (P_2 - P_1)$  liittyy 0,01 % vikaantumistodennäköisyyteen ja vähintään  $2 \times 10^6$  kuormitusyhtiin.

Sovelluskohtaisissa teknisissä piirustuksissa olevat lisätiedot on asetettava etusijalle.

### 1.3 Turvallisuusohjeet

Kalvoakut ovat painelaitteita, joissa on sisäinen kaasukuormitus. Ne toimivat painetta pidättävissä sovelluksissa ja koneissa.



**VAROITUS:** Teknisissä asiakirjoissa ja tyyppikilvessä ilmoitettuja sallittuja käyttöolosuhteita (erityisesti enimmäiskäyttöpaine, vähimmäis- ja enimmäiskäyttölämpötila) on noudatettava.

Älä koskaan asenna kalvoakkua koneeseen tai järjestelmään, jossa on hydraulijärjestelmän paine. Ennen kalvoakun korjaus- ja huoltotöitä kaasun esitäyttöpaine on vapautettava kokonaan. Akun on jäähdyttävä riittävästi ennen työn aloittamista.



**VAROITUS:** Palovammojen vaara! Kalvoakut voivat tuottaa korkeita pintalämpötiloja käytön aikana.



**VAROITUS:** Työskentely kalvoakun, jota ei ole asianmukaisesti vapautettu paineesta tai sen koneen/järjestelmän parissa voi johtaa kuolemaan, vakaviin vammoihin tai omaisuusvahinkoihin!



**VAROITUS:** Käyttöäönnoton sekä korjaus- ja huoltotoimenpiteet saavat suorittaa vain koulutetut ja pätevät henkilöt.

Älä tee kalvoakkuun luvattomia muutoksia. Tämä johtaa käyttöluvan välittömään raukeamiseen! Tämä koskee myös ei-hyväksytyjen tai kolmannen osapuolen varaosien käyttöä.



**VAARA:** Mekaaninen käsittely aiheuttaa puhkeamisvaaran!



**VAARA:** Räjähdysvaara hitsaus- ja juottotöiden aikana!

Kalvoakkuja saa täyttää vain luokan 4.0 tyypellä (N<sub>2</sub>-tilavuus-%>99,9). Täyttökaasuna ei saa käyttää happea eikä ilmaa, koska ne voivat aiheuttaa tulipalon tai räjähdysksen.



**VAARA:** Räjähdysvaara täytettäessä hapella tai paineilmallalla!

Kalvoakkua saa käyttää vain nesteryhmään 2 kuuluvilla nesteillä. Nesteryhmän 1 palavia, happeavia, räjähtäviä, myrkyllisiä tai syövyttäviä nesteitä ei saa käyttää.



**VAROITUS:** Terveysvaara hydraulinesteiden käsittelyssä! Painenesteet voivat aiheuttaa ihovaurioita, silmävammoja tai myrkytyksiä hengitettynä.

## 1.4 Turvalaitteet

Kalvoakkujen varusteet, asennus ja käyttö on määritelty kansallisissa säädöksissä. Saksan liittotasavallassa niitä säätelevät työturvallisuusasetus (BetrSichV), painesäiliöiden tekniset säännöt ja EN 14359. Ne edellyttävät seuraavia turvalaitteita:

- Paineenrajoitusventtiili (tyyppitarkastettu).
- Paineenrajoituslaite
- Paineen valvonta
- Painemittarin liitäntä
- Sulkulaite

Lisäksi voidaan asentaa:

- Solenoidikäyttöinen vapautuslaite
- Lämpötilan seuranta

Edellä mainitut turvalaitteet eivät sisälly toimitukseen. Sopivia laitteita on kuitenkin saatavana Freudenbergiltä.

## 2. Kuljetus ja varastointi

Akun kuljetuksissa on noudatettava erityistä varovaisuutta ja kaikkia voimassa olevia kuljetus- ja turvallisuusmääräyksiä.

Kalvoakut on varastoitava kuivassa ja viileässä (ihannelämpötila 5-20°C) ja suojattava suoralta auringonvalolta. On varmistettava, ettei säiliöön pääse epäpuhtauksia, eli kaasuventtiili on peitettävä tulpallaan ja öljyventtiili suojakorkilla.

Jos akkua säilytetään pitkään, suositellaan kaasun esitäytön vähentämistä kalvon vääntymisen estämiseksi.



**VAROITUS:** Kuljetuksen aikana vaurioituneita akkuja ei saa ottaa käyttöön!



*Asennuspaikalla sovellettavien lakisääteisten määräysten mukaiset tarkastusvälit liittyvät usein valmistuspäivään, joten varastointiaika ennen käyttöönottoa ei pidennä niitä.*



*Myöskään käyttöönottoa edeltävä varastointi ei vaikuta takuu-aikaan. Se alkaa toimituspäivästä.*

### 3. Asennus

#### 3.1. Asennuksen valmistelu paikan päällä

Kun kuljetuspakkaus on poistettu, seuraavat tarkastukset on suoritettava ennen asennusta paikan päällä:

- Tarkasta tyyppikilven tiedot ja sovita ne sen koneen tai sovellusjärjestelmän käyttöolosuhteisiin, johon kalvoakku on tarkoitettu.
- Vertaa nimikilven tietoja vaatimustenmukaisuusvakuutuksen tietoihin.
- Suorita silmämääräinen tarkastus säiliön, kaasu- ja öljyliitäntöjen kuljetusvaurioiden sekä korroosion tai muiden pintavaurioiden poissulkemiseksi.
- Odota, että akun lämpötila tasaantuu riittävästi asennuspaikan ympäristöolosuhteisiin.



**VAARA:** Varmista ennen asennusta, että hydraulijärjestelmä on paineeton.

Virheellinen asennus voi aiheuttaa vakavia onnettomuuksia.

#### 3.1 Yleinen järjestely ja järjestelmän integrointi

Asennuspaikka voi olla missä tahansa. Kaasuaukon yläpuolella on säilytettävä 200 mm:n asennustila testaus- ja täyttölaitetta varten.

#### 3.3. Asennus ja kiinnitys

Akku on kiinnitettävä siten, että se pysyy tukevasti paikoillaan käytön aiheuttaman värinän tai liitäntäjohtojen katkeamisen varalta ja siten, että akkuun ei kohdistu jännityksiä.



## 4. Käyttöönotto

### 4.1. Kaasun esitäyttöpaine

Akut toimitetaan yleensä käyttövalmiina. Esitäyttöpaine ( $P_0$ ) on ilmoitettu akun kotelossa. Ennen käyttöönottoa käyttäjän on tarkistettava esitäyttöpaine ja tarvittaessa täytettävä akku.

### 4.2. Täytä kaasu

Akut on täytettävä ainoastaan tyypiluokan 4.0 tyypellä, eli  $N_2$ -tilavuusprosentti 99,99 tilavuusprosenttia. Esitäyttöpaine ( $P_0$ ) on valittava välille 0,9...0,95 alemmasta käyttöpaineesta ( $P_1$ ) käyttölämpötilassa ja alle 130 baaria. Kaasun esitäyttöpaineen ja ylemmän käyttöpaineen ( $P_0:P_2$ ) suhde ei saisi olla suurempi kuin 1:6...1:8.



*Esitäyttöpaine muuttuu kaasun lämpötilan mukaan. Nimikilvessä, piirustuksissa tai muissa asiakirjoissa ilmoitettu esitäyttöpaine  $P_0$  koskee tyyppiä, jonka kaasulämpötila on 20°C. Tyypitäytön tai -tyhjennyksen jälkeen todellinen paine voidaan säätää oikein määritettyyn arvoonsa vasta riittävän lämpötilakompensointijakson jälkeen.*

### 4.3. Enimmäiskäyttölämpötila

Freudenberg-akut soveltuvat käyttölämpötiloihin -10°C ja +80°C välillä. Muut lämpötilat pyydettyäessä. Käytettäessä sopivampia kalvo- ja astiamateriaaleja on mahdollista käyttää eri lämpötila-alueita, esim. -40°C...+80°C.

### 4.4. Testaus ennen käyttöä

Sekä ennen käyttöönottoa tehtävät testit että toistuvat testit on suoritettava kansallisten määräysten mukaisesti. Erityisesti on tarkistettava kaikkien johtojen ja liitäntöjen toimivuus, ja ne on vaihdettava, jos niissä on vikaa.

### 4.5. Uudelleen täytettävien akkujen täyttäminen

Akun täyttämiseen on käytettävä täyttö- ja testauslaitetta. Noudata täyttölaitteen käyttöohjeita. Freudenberg toimittaa sopivia täyttö- ja testauslaitteita.



Esitäyttöpaine muuttuu kaasun lämpötilan mukaan. Tyyppiä täyttämisen tai vapauttamisen jälkeen on odotettava, että lämpötila on tasaantunut, ennen kuin kaasupaine tarkistetaan.



**VAROITUS:** Akun huollon ja korjauksen saa suorittaa vain koulutettu asiantuntija.

## 5. Huolto

Freudenbergin kalvoakut ovat käyttöönoton jälkeen lähes huoltovapaita. Toimintahäiriöiden välttämiseksi ja pitkän käyttöiän varmistamiseksi seuraavat huoltotarkastukset on suoritettava säännöllisin väliajoin:

- Esitäyttöpaineen tarkistus ja tarvittaessa täyttö.
- Silmäämääräinen tarkastus ulkoisen korroosion varalta
- Putkiliiitännän ja liitososien tarkastus mahdollisten vuotojen varalta.
- Tarkistetaan turvalaitteen kunto ja moitteeton toiminta

### 5.1 Tarkastusväli

Freudenberg suosittelee seuraavia tarkastusvälejä:

|                                                                      |                              |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Ensimmäinen tarkastus (uudelleen)käyttöönoton jälkeen                | Yhden viikon käytön jälkeen  |
| Toinen tarkastus ensimmäisen tarkastuksen jälkeen ilman huomautuksia | 2–3 kuukauden käytön jälkeen |
| Säännölliset tarkastukset, jos poikkeavia vuotoja ei ole             | Vuosittain                   |



*Tämän asiakirjan vaatimuksista riippumatta toistuvat tarkastukset on suoritettava kansallisesti sovellettavien määräysten mukaisesti.*

### 5.2 Esitäyttöpaineen tarkastus

Typhen esitäyttöpaineen tarkistaminen ja todellisen ja asetusarvon vertailu mahdollistaa johtopäätösten tekemisen kalvon kunnosta sekä läpäisystä johtuvien kaasuhäviöiden seuraamisen käyttöaikana. Freudenberg tarjoaa sopivia täyttölaitteita.

Menettely on selitetty vastaavissa käyttöohjeissa.

Testauksen jälkeen suosittelemme täyttöventtiilin tiiveyden tarkastamista (esim. vuodonetsintäsuihkulla) ja tarvittaessa USIT-renkaan vaihtamista.

### 5.3 Tarkastus nestepuolella

Kytke painemittari akkuun linjan kautta. Vaihtoehtoisesti painemittari voidaan liittää suoraan ilmanvaihtoliitintään.

Menettely:

1. Kaada painenestettä akkuun
2. Sulje sulkulaite
3. Anna painenesteen valua hitaasti (lämpötilan tasaaminen) avaamalla vapautusventtiili.
4. Tarkkaile painemittaria tyhjennyksen aikana. Heti kun akun täyttöpaine on saavutettu, osoitin laskee jyrkästi nolleen.

Jos mitataan poikkeamia, on tarkistettava myös seuraavat seikat:

- Voidaanko ne jäljittää vaihteleviin ympäristön tai kaasun lämpötiloihin?
- Ovatko putkistot ja liittimet tiiviitä?

Akun lisätarkastus on tarpeen vasta, kun nämä vian syyt on poistettu.

## 6. Käyttöikä

Kalvoakkujen käyttöikäraja, erityisesti akkuastian käyttöikäraja, riippuu kuormitus syklien määrästä ja siihen liittyvästä käyttöpainealueesta.

Kalvoakkujen kokoonpanon suurin sallittu painealue voidaan katsoa luvusta 1.2.

Kalvoakut, eli niiden painetta sisältävät osat ovat väsymiskestäviä, jos huolto-ohjeita noudatetaan ja jos niitä käytetään sallittujen raja-arvojen puitteissa.

## 7. Hävittäminen

Hydroakkuja ei saa suljettuina onttoina runkoina sisällyttää avaamattomina sulatettavaksi tarkoitettuun romuun Saksan BGV D23 -määräyksen mukaisesti. Sen vuoksi hydroakut on vapautettava paineesta kaasupuolelta irrottamalla varovasti kaasuntäyttöruuvit tai kaasuntäyttöventtiilit ja avaamalla akku. Myös täyttölaitteet soveltuvat hyvin tähän tehtävään.



Erikoismalleissa, joissa on pysyvästi suljettu kaasuntäyttöaukko (ei-korjattavat akut), voidaan käyttää kaasukammion varovaista poraamista sopivassa kiinnitystelineessä. Koska ulosvirtaava kaasu voi vetää mukanaan metallilastuja tai -hiukkasia, on käytettävä suojalaseja.



**VAROITUS:** Poraamalla akku varovasti auki, sillä ulosvirtaava kaasu voi aiheuttaa kuulovaurioita. Siksi on suositeltavaa käyttää kuulosuojaimia.



**VAROITUS:** Huomaa lisäksi, että akku sisältää tyyppiä, joka tukahduttaa hapen. Varmista, että työpaikan ilmanvaihto on riittävä.