오일 여과기
OF 100
사용 설명서
018/09 KO
모든 저작권은 Maschinenfabrik Reinhausen에 있습니다.
본 문서의 배포 및 복제, 내용의 무단 전재 및 사용은 금지됩니다.
이를 위반할 경우 손해 배상의 의무가 있습니다. 특히 동록, 실용 신안 등록 및 디자인 등록에 대한 모든 권한은 Maschinenfabrik Reinhausen에 있습니다.
본 문서의 편집 완료 이후에 제품과 관련하여 변경이 발생했을 수 있습니다.
기술 제원 혹은 구조 및 납품 범위가 변경될 수 있습니다.
원칙적으로 각각의 입찰 및 주문 처리 시 전달된 정보 및 체결된 합의가 구속력을 지닙니다.
본 사용 설명서의 원본은 독일어로 작성되었습니다.
## 목차

1. 서론 ........................................................................................................................................... 5
   1.1 유효성 .................................................................................................................................. 5
   1.2 제조자 .................................................................................................................................. 5
   1.3 완전성 .................................................................................................................................. 5
   1.4 보관 ...................................................................................................................................... 6
   1.5 표기 약속 .......................................................................................................................... 6
       1.5.1 위험 표시 시스템 ................................................................................................. 6
       1.5.2 정보 시스템 ............................................................................................................ 7
       1.5.3 지침 시스템 ............................................................................................................. 7

2. 안전 .......................................................................................................................................... 9
   2.1 적절한 사용 ..................................................................................................................... 9
   2.2 기초 안전 지침 .............................................................................................................. 9
   2.3 인력의 자격 ................................................................................................................ 11
   2.4 개인보호장구 ............................................................................................................... 12

3. 제품 설명 ............................................................................................................................ 14
   3.1 납품 범위 ....................................................................................................................... 14
   3.2 기능 설명 ..................................................................................................................... 14
   3.3 셋업/모델 ..................................................................................................................... 16
       3.3.1 설계 ........................................................................................................................ 16
       3.3.2 버전 ........................................................................................................................ 17
       3.3.3 컨트롤러 ................................................................................................................ 17

4. 포장, 수송 및 보관 .................................................................................................................. 19
   4.1 포장 .................................................................................................................................. 19
       4.1.1 적절성 ..................................................................................................................... 19
       4.1.2 표시 ........................................................................................................................ 19
   4.2 선적물의 수송, 수령 및 취급 ....................................................................................... 20
   4.3 선적물 보관 ................................................................................................................... 21
   4.4 선적물을 개봉하고 수송 손상 점검하기 ....................................................................... 22

5. 장착 ........................................................................................................................................ 23
   5.1 오일 여과기 및 제어 캐비닛을 변압기에 장착하기 ..................................................... 23
   5.2 오일 여과기와 제어 캐비닛을 전기적으로 연결하기 ................................................ 26
| 목차 |
|------------|-------|
| **6** 시운전 | 31 |
| 6.1 시간 스위치 | 31 |
| 6.2 필터 카트리지를 깨우고 오일 여과기를 오일로 채우기 | 31 |
| 6.3 기능 시험 | 33 |
| 6.4 변압기 시운전하기 | 34 |
| **7** 필터 카트리지 점검 및 교환 | 36 |
| 7.1 검사 | 36 |
| 7.2 필터 카트리지 교환 | 36 |
| **8** 처분 | 42 |
| **9** 기술 데이터 – 표준 버전 | 43 |
| **10** 특수 모델 | 45 |
| **11** 도면 | 46 |
| 11.1 898718 | 47 |
| 11.2 897688 | 48 |
| 11.3 2079960 | 49 |
| 11.4 2079985 | 50 |
| 11.5 2079996 | 51 |
| 11.6 2080031 | 52 |
| 11.7 순서도 | 53 |
1 서론

이 기술문서는 제품의 안전하고 적절한 설치, 연결, 시운전 및 모니터링에 대한 자세한 설명을 담고 있습니다.

또한 제품에 대한 안전 지침과 일반 정보도 담고 있습니다.

이 기술문서는 오로지 전문 훈련을 받고 허가된 사람만이 사용하기 위한 것입니다.

1.1 유효성

이 기술 파일은 다음 버전의 오일 여과기에 적용됩니다.

- OF 100 DC – 컨트롤러가 모터 구동 장치 안에 있고 복합 필터가 있는 오일 여과기
- OF 100 DP – 컨트롤러가 모터 구동 장치 안에 있고 종이 필터가 있는 오일 여과기
- OF 100 SC – 별도의 제어 캐비닛이 있고 복합 필터가 있는 오일 여과기
- OF 100 SP – 별도의 제어 캐비닛이 있고 종이 필터가 있는 오일 여과기
- OF 100 NC – 컨트롤러가 없고 복합 필터가 있는 오일 여과기
- OF 100 NP – 컨트롤러가 없고 종이 필터가 있는 오일 여과기
- OF 100 S – 컨트롤러만 별도의 제어 캐비닛 안에 있음(펌프 장치 없음)

1.2 제조자

제조자:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstraße 8
93059 Regensburg, Germany
전화: (+49) 9 41/40 90-0
팩스: (+49) 9 41/40 90-7001
이메일: sales@reinhausen.com

제품과 이 기술 문서에 대한 더 자세한 정보는 이 주소에서 입수할 수 있습니다.

1.3 완전성

이 기술 문서는 보충 문서가 없으면 불완전합니다.

아래 문서는 보충 문서로 간주됩니다.
- 정기 검사 보고서(납품 범위 내에 포함)
- 치수도(납품 범위 내에 포함)
- 기술 데이터 – 일반 절(요청 시 공급 가능)
1.4 보관
이 기술 문서와 모든 보충 문서는 나중에 필요할 때를 대비해 언제나 바로 꺼내서 볼 수 있게 보관하십시오.

1.5 표기 약속
이 절은 사용된 약자와 강조문구에 대한 개요를 담고 있습니다.

1.5.1 위험 표시 시스템
이 기술 문서에서 경고는 다음과 같이 표시되어 있습니다.

1.5.1.1 절 관련 경고
절 관련 경고는 이 기술 문서에 있는 장이나 절 전체, 소절, 또는 몇 문단을 말합니다. 절 관련 경고는 다음 형식을 사용합니다.

위험의 유형!
위험의 원천과 결과.
►조치
►조치

1.5.1.2 내포된 경고 정보
내포된 경고는 절 안에 기술된 특정 부분을 말합니다. 이런 경고는 절 관련 경고보다 더 작은 단위의 정보에 적용됩니다. 내포된 경고는 다음 형식을 사용합니다.

위험한 상황을 피하기 위한 지침.

1.5.1.3 신호어와 그림 문자
다음 신호어를 사용합니다.

<table>
<thead>
<tr>
<th>신호어</th>
<th>정의</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>위험</td>
<td>피하지 않으면 사망에 이르거나 중상을 입게 될 위험한 상황을 의미합니다.</td>
</tr>
<tr>
<td>경고</td>
<td>피하지 않으면 사망에 이르거나 중상을 입을 수 있는 위험한 상황을 의미합니다.</td>
</tr>
<tr>
<td>주의</td>
<td>피하지 않으면 사소하거나 경미한 부상을 입을 수 있는 위험한 상황을 의미합니다.</td>
</tr>
<tr>
<td>참고 사항</td>
<td>재산 피해를 예방하기 위해 취해야 할 대책을 의미합니다.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

표 1: 경고 참고 사항에 사용하는 신호어
위험 경고 그림문자:

<table>
<thead>
<tr>
<th>그림문자</th>
<th>정의</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>!</td>
<td>위험 지점 경고</td>
</tr>
<tr>
<td>⚡️</td>
<td>위험 전압 경고</td>
</tr>
<tr>
<td>🔥</td>
<td>가연성 물질 경고</td>
</tr>
<tr>
<td>⛔️</td>
<td>넘어질 위험 경고</td>
</tr>
<tr>
<td>⏬️</td>
<td>놀림 위험 경고</td>
</tr>
</tbody>
</table>

표 2: 경고 참고 사항에 사용된 그림문자

1.5.2 정보 시스템
정보란 각 절차를 단순화하여 이해하기 쉽게 설계한 것을 말합니다. 이 기술 문서에서 정보는 다음과 같이 표시되어 있습니다.

 중요 정보

1.5.3 지침 시스템
이 기술 파일에는 단일 단계 및 다중 단계 설명서가 포함되어 있습니다.

단일 단계 설명서
하나의 프로세스 단계로 구성된 설명서는 다음과 같이 구성됩니다.
조치 목표
✓ 요건(옵션).

► 1의 1단계
→ 단계 결과(옵션)
→ 조치 결과(옵션).

다중 단계 설명서
여러 프로세스 단계로 구성된 설명서는 다음과 같이 구성됩니다.
조치 목표
✓ 요건(옵션).
1. 1단계.
→ 단계 결과(옵션)
2. 2단계.
→ 단계 결과(옵션)
→ 조치 결과(옵션).
2 안전

이 기술 문서는 제품의 안전하고 적절한 설치, 연결, 시운전 및 모니터링에 대한 자세한 설명을 담고 있습니다.

▪ 제품에 악숙해지기 위해 이 기술 문서를 꼼꼼히 읽고 실천하십시오.

▪ 이 기술 문서는 제품의 일부입니다.

비해 이기적 장에서 제공된 안전 지침을 읽고 준수하시기 바랍니다.

▪ 기능과 관련된 위험을 피하려면 이 기술 문서에 있는 경고 사항을 준수하십시오.

▪ 제품은 최첨단 기술을 기반으로 제조되었습니다. 그러나 부적절하게 사용하는 경우에는 사용자의 생명과 신체에 대한 위험 및 제품과 기타 재료 자산의 손상이 발생할 수 있습니다.

2.1 적절한 사용

오일 여과기는 부하시 탭 절환장치 및 플런저 코일 내 무기질 절연유의 정제 또는 정제 및 건조에 사용됩니다. 이 제품은 산업용 고정식 대형 전기 에너지 시스템 및 설비에서만 사용하도록 설계되었습니다. 이 제품을 의도된대로 사용하고 이 기술 문서에 명시된 요구과 조건을 따르면, 이 기술 문서에 명시된 경고 및 제품에 부착된 경고에 따라 사용한다면 이 제품은 인명이나 재산 또는 환경에 아무런 위험을 가하지 않습니다. 이 사항은 납품, 설치, 운전부터 제거, 폐기에 이르는 제품의 전체 서비스 수명 동안 적용됩니다.

다음은 적절한 사용으로 간주됩니다.

▪ 제품은 반드시 주문서에 명시된 변압기와 함께 사용해야 합니다.

▪ 이 제품은 이 기술문서와 합의된 납품조건 및 기술 데이터에 따라 운전해야 합니다.

▪ 필요한 모든 작업은 자격 있는 사람만 수행해야 합니다.

▪ 공급된 장비와 특수공구는 이 기술 문서의 사양에 따라 해당 목적으로만 사용해야 합니다.

▪ 오일 여과기의 일련 번호는 부하시 탭 절환장치의 일련 번호와 일치해야 합니다.

▪ 절연 유체의 특정 유전 성질을 준수하기 위해 Maschinenfabrik Reinhausen GmbH에서 사용하도록 규제한 경우 복합 필터 카트리지를 사용해야 합니다.

▪ 오일 냉각기에 오일 여과기가 설치된 경우 복합 필터 카트리지를 사용해야 합니다.

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH의 필터 카트리지만 사용하십시오.

▪ 오일 여과기는 환경 A를 위한 제품입니다. 이 제품은 환경 B에서 허용되지 않는 전자파 간섭을 발생시킬 수 있습니다. 필요한 경우 적절한 측정을 실시 하십시오.

2.2 기본 안전 지침

사고, 파손, 손상 및 용인할 수 없는 환경 악영향을 방지하기 위하여, 제품 또는 제품의 부품을 수송, 설치, 운전, 정비 및 처분하는 책임자는 다음 사항을 확실히 해야 합니다.
개인보호장구

옷을 느슨하게 입거나 옷이 맞지 않으면 옷이 회전 부품에 빨려들어가거나 걸 수 있는 위험 및 돌출된 부품에 걸릴 수 있는 위험이 커집니다. 이로 인해 생명 및 신체 위험에 노출될 수 있습니다.

- 각 작업에 적합한 헬멧, 작업용 장갑 같은 개인보호장구를 착용하십시오.
- 손상된 개인보호장구를 착용하지 마십시오.
- 반지나 목걸이, 기타 장신구를 착용하지 마십시오.
- 머리가 길다면 머리망을 사용하십시오.

작업 공간

정돈되지 않고 어두컴컴한 작업 공간에서는 사고가 발생할 수 있습니다.

- 작업 공간을 깨끗하게 정돈하십시오.
- 작업 공간의 채광이 잘 되게 유지하십시오.
- 관련 국가의 사고 예방 준거법을 준수하십시오.

운전 중 작업

정상적인 운전 환경에서만 제품을 운전할 수 있습니다. 그렇지 않으면 생명 및 신체 위험에 노출됩니다.

- 안전 장비의 작동 안정성을 정기적으로 확인하십시오.
- 이 기술문서에 설명된 점검 작업, 정비 작업 및 정비 간격을 준수하십시오.

폭발 보호

높은 화염성 또는 폭발성 가스, 증기 및 먼지는 심각한 폭발과 화재의 원인이 될 수 있습니다. 이로 인해 생명과 신체에 대한 위험이 커집니다.

- 폭발 위험이 있는 영역에서 제품을 설치하거나 구동하거나 제품 정비 작업을 수행하지 마십시오.

안전 표시

경고 표시 및 안전 정보판은 제품의 안전 표시로 안전 개념에 있어 중요한 측면입니다.

- 제품에 있는 모든 안전 표시를 확인하십시오.
- 제품에 있는 모든 안전 표시가 파손되지 않고 알아볼 수 있게 유지하십시오.
- 손상되었거나 없어진 안전 표시는 교체하십시오.

주변 조건

신뢰할 수 있고 안전한 운용을 보장하기 위해 제품은 기술 데이터에 명시된 주변 조건에서만 운용해야 합니다.

- 지정된 운전 조건과 설치 장소 요건을 준수하십시오.
2 안전

부속 재료 및 운용 재료
제조업체에서 승인하지 않은 부속 재료 및 운용 재료를 사용하면 사람이 다치거나 재산 피해가 발생하거나 제품이 오작동할 수 있습니다.

- 부하시 탭 절환장치 유격실에는 IEC 60296 요건을 충족하는 절연 액체만 사용하십시오.
- 변압기 제조자가 승인한 경우, 변압기 탱크에 Maschinenfabrik Reinhausen GmbH에서 승인한 대체 절연 액체를 사용할 수 있습니다.
- 대체 절연 액체에 특수 선택기 운전 조건이 적용될 수 있으므로 반드시 Maschinenfabrik Reinhausen GmbH와 상의해야 합니다.
- 반드시 인화성 액체용으로 승인된, 전도력 있고 접지된 호스, 파이프 및 펌프 장비를 사용하십시오.
- 제조업체에서 승인한 운활유 및 부속 재료만 사용하십시오.
- 제조업체에 문의하십시오.

개조 및 변경
승인되지 않은 방법이나 부적절한 방법으로 제품을 개조할 경우 부상, 재산 피해 및 구동 오류가 발생할 수 있습니다.
- 제조업체와 상의한 후에만 제품을 개조하십시오.

여분 부품
제조업체의 승인을 받지 않은 예비 부품을 사용하면 사람이 다치거나 제품이 손상되거나 오작동이 발생할 수 있습니다.
- 제조업체에서 승인한 여분 부품만 사용하십시오.
- 제조업체에 문의하십시오.

2.3 인력의 자격
조립, 시운전, 운용, 정비 및 점검을 담당하는 사람은 해당 인력이 충분한 자격을 갖추고 있는지 확인해야 합니다.

전기 전문 인력
전기 전문 인력은 기술 자격을 보유하고 있으므로 필요한 지식과 경험을 지니고 있으며 해당하는 표준 및 규정에도 정통합니다. 전기 전문 인력은 다음에 대해서도 능숙합니다.
- 잠재적인 위험을 독자적으로 식별할 수 있으며 이러한 위험을 방지할 수 있습니다.
- 전기 시스템에 대한 작업을 수행할 수 있습니다.
- 실제 작업하는 작업 환경에 대해 특수 훈련을 받았습니다.
- 사고 예방과 관련된 법 규정 요건을 충족해야 합니다.
전기 훈련을 받은 인력
전기 훈련을 받은 인력은 보호 장치 및 안전장치는 물론 부적절한 처리 시의 잠재적인 위험 및 수행된 작업과 관련하여 전기 전문 인력으로부터 지침 및 안내를 받습니다. 전기 훈련을 받은 인력은 전기 전문 인력의 안내 및 감독하에 독점적으로 작업합니다.

운전자
운전자는 기술 문서에 따라 제품을 사용하고 운용합니다. 운영 업체는 운전자에게 특정 작업 및 부적절한 처리로 인한 잠재적인 관련 위험에 대한 지침 및 교육을 제공합니다.

기술 서비스
당사 기술 서비스 부서를 통해 정비, 수리 및 개조를 받기로 강력히 권장합니다. 이를 통해 모든 작업이 용이하게 수행될 수 있습니다. 당사의 기술 서비스 부서에서 정비할 수 없을 때는 Maschinenfabrik Reinhausen GmbH에서 훈련받고 승인한 사람 또는 작업을 수행할 적절한 자격이 있는 사람이 정비해야 합니다.

승인된 인력
승인된 인력을 특수 정비를 수행하도록 Maschinenfabrik Reinhausen GmbH에서 훈련을 받습니다.

2.4 개인보호장구
작업할 때는 건강 위험을 최소화하기 위해 반드시 개인보호장구를 착용해야 합니다.
- 해당 작업에 필요한 개인보호장구를 항상 착용하십시오.
- 손상된 개인보호장구를 착용하지 마십시오.
- 작업 구역에서 찾을 수 있는 개인보호장구 정보를 참조하십시오.

항시 착용할 개인보호장구

<table>
<thead>
<tr>
<th>보호복</th>
<th>인입 강도가 낮고, 소매가 옷에 막 뿌리며 돌출 부분이 없는, 옷에 묶는 작업복입니다. 보호복은 작업자가 기계의 이동부품에 걸리지 않도록 보호합니다.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>안전화</td>
<td>낙하하는 무거운 물체에 다치지 않고 미끄러운 바닥에서 미끄러지지 않도록 보호합니다.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
특수 환경에서 착용할 특수 개인보호장구

<table>
<thead>
<tr>
<th>보안경</th>
<th>날아오는 부품과 떨어지는 액체로부터 눈을 보호합니다.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>차량</td>
<td>날아오는 부품과 떨어지는 액체 또는 기타 위험한 물질로부터 눈을 보호합니다.</td>
</tr>
<tr>
<td>안전모</td>
<td>함께침거나 날아오는 부품과 물체로부터 보호합니다.</td>
</tr>
<tr>
<td>청력 보호기</td>
<td>청력 손상을 막습니다.</td>
</tr>
<tr>
<td>보호 장갑</td>
<td>기계적, 열적, 전기적 위험으로부터 보호합니다.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
3 제품 설명

이 장에는 제품의 설계와 기능에 대한 개요가 들어 있습니다.

3.1 납품 범위

제품은 방습 포장되어 다음과 같이 납품됩니다.
- 오일 여과기
- 필터 카트리지
- 기술문서

다음 사항에 유의하십시오.
- 수송물이 선적 서류와 일치하는지 점검하십시오.
- 부품은 설치 때까지 건조한 곳에 보관하십시오.
- 제품은 일봉 보호포장 상태로 보관해야 하므로 설치 직전에 포장을 벗기십시오.

3.2 기능 설명

오일 여과기는 부하시 탭 절환장치의 절연 유체를 정제하거나(종이 필터 카트리지) 정제 및 건조시킵니다(복합 필터 카트리지). 오일 여과기와 부하시 탭 절환장치 헤드는 파이프를 사용하여 서로 연결됩니다. 각 부하시 탭 변환 후 절연 유체는 오일 여과기에서 처리되어 부하시 탭 절환장치로 반환됩니다. 공장에서 설정한 최소 평균 실행 시간 [►절 9, 페이지 43]은 필요한 전체 절연 유체 순환을 보장하므로 필터 시스템에 침전물이 생기지 않습니다.
필터 교환이 필요하면 신호 접촉부와 압력 스위치에서 신호를 보냅니다. 고객 요구에 따라 압력 스위치에서 온도와 관련된 원치 않는 신호를 억제할 수 있습니다. 이 내용에 대해 자세히 알아보면 "버전 [►절 3.3.2, 페이지 17]" 절에서 확인하십시오.

그림 1: 오일 여과기의 개조도

<table>
<thead>
<tr>
<th>1</th>
<th>2</th>
<th>3</th>
<th>4</th>
<th>5</th>
<th>6</th>
<th>7</th>
<th>8</th>
<th>9</th>
<th>10</th>
<th>11</th>
<th>12</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>귀환 플랜지</td>
<td>차단 코크</td>
<td>귀환 라인</td>
<td>변압기</td>
<td>부하시 탑 절환장치의 파이프 커넥션</td>
<td>부하시 탑 절환장치의 파이프 커넥션</td>
<td>부하시 탑 절환장치</td>
<td>배수 밸브</td>
<td>주입 파이프</td>
<td>차단 코크</td>
<td>주입 플랜지</td>
<td>오일 여과기</td>
</tr>
</tbody>
</table>
3.3 셋업/모델

3.3.1 설계

그림 2: 오일 여과기

<table>
<thead>
<tr>
<th>번호</th>
<th>명칭</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>압력 스위치</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>귀환 플랜지</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>명판</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>접지 연결</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>배수 밸브</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>온도 스위치(선택 사항)</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>주입 플랜지</td>
</tr>
<tr>
<td>8</td>
<td>오일 여과기</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>리프팅 아이볼트</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>압력계</td>
</tr>
</tbody>
</table>
3.3.2 버전

오일 여과기의 전자 컨트롤러는 부하시 탭 절환장치 모터 구동 장치나 제어 캐비닛에 장착될 수 있습니다. 3.6bar의 작동 압력에 도달할 때와 전압 공급에 따라 온도 스위치/로드형 온도조절장치와 함께 또는 장치 없이 오일 여과기 장치를 공급할 수 있습니다.

<table>
<thead>
<tr>
<th>온도 스위치</th>
<th>로드형 온도조절장치</th>
<th>참고 사항</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>AC용</td>
<td>DC용</td>
<td>작동 압력의 증가 원인이 오염된 필터인지 또는 온도로 인한 절연 유체 점도 증가인지에 관계 없이 3.6bar의 작동 압력에 도달하면 압력 스위치와 신호 접촉부에서 필터 교환이 필요하다는 신호를 보냅니다. 절연 유체의 온도가 20°C 아래로 떨어지는 경우 절연유의 점도가 증가해 결과적으로 작동 압력도 증가합니다. 작동 압력 증가 원인이 오염된 필터가 아닌 증가된 점도로 인한 것이라 하도 3.6bar에 도달하면 필터 교환이 필요하다는 신호를 보냅니다. 이 메시지는 광고를 사용하는 온도 스위치 또는 직류를 사용하는 로드형 온도조절장치에 의해 억제됩니다. 오일 여과기 베이스에 설치된 온도조절장치는 절연유 온도가 0°C 아래로 몰래지면 오일 여과기를 영구 작동으로 전환시킵니다. 오일 여과기는 온도가 +5°C보다 높아지면 영구적으로 작동합니다.</td>
</tr>
<tr>
<td>-</td>
<td>AC 및 DC용</td>
<td>오일 여과기 베이스에 설치된 온도조절장치는 절연유 온도가 0°C 아래로 떨어지면 오일 여과기를 영구 작동으로 전환시킵니다. 오일 여과기는 온도가 +5°C보다 높아지면 영구적으로 작동합니다.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

표 3: 가능한 버전

3.3.3 컨트롤러

오일 여과기의 전기 컨트롤러는 모터 구동 장치나 별도의 제어 캐비닛 안에 설치됩니다.

모터 구동 장치의 컨트롤러

이 컨트롤러는 모터 구동 장치의 무전위 접점에 의해 작동됩니다. 실행 시간은 공장에서 정시간 계정기를 사용해서 설정되며, 회전 스위치 S30을 사용해서 영구 운전으로 전환할 수 있습니다. 이 컨트롤러에는 전기식 안전 장치가 장착되어 있습니다. 열- 자기식 과전류 차단기(thermal and magnetic overcurrent trip)가 달린 모터 보호 스위치는 펌프 장치마다 하나씩 설치되어 있습니다. 별도의 제어 캐비닛 안에 컨트롤러 장착

이 컨트롤러는 모터 구동 장치의 무전위 접점에 의해 작동됩니다. 실행 시간은 다음과 같이 설정됩니다.

- 정시간 계정기로 공장 설정
- 시간 스위치로 24시간까지 조정 가능
- 회전 스위치 S30을 사용해서 영구 운전으로 전환 가능

이 컨트롤러에는 전기식 안전 장치가 장착되어 있습니다. 열- 자기식 과전류 차단기(thermal and magnetic overcurrent trip)가 달린 모터 보호 스위치뿐 아니라 제어 회로용 소형 회로 차단기도 펌프 장치마다 하나씩 설치되어 있습니다.
제어 캐비닛 내 전기식 모니터링 장치는 구동 지속시간을 기록하기 위한 5자리 수의 구동시간 카운터와 펌프 작동이 시작되는 주파수를 기록하기 위한 6자리 수의 펄스 카운터를 갖고 있습니다.

가열장치도 제어 캐비닛 안에 설치되어 있습니다.

### 그림 3: 제어 캐비닛

<p>| | | |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>F12</td>
<td>AC용 소형 회로 차단기</td>
<td>P2</td>
</tr>
<tr>
<td>F15</td>
<td>2 AC 및 DC용 소형 회로 차단기</td>
<td>P3</td>
</tr>
<tr>
<td>H6</td>
<td>구동 카운터</td>
<td>R1</td>
</tr>
<tr>
<td>K7</td>
<td>모터 보호 장치</td>
<td>Q4</td>
</tr>
<tr>
<td>K8, K9</td>
<td>모터 보호 장치(옵션)</td>
<td>Q5, Q6</td>
</tr>
<tr>
<td>K29</td>
<td>정시 계전기</td>
<td>S30</td>
</tr>
<tr>
<td>F37</td>
<td>전압 방지기</td>
<td>X1</td>
</tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>접지 나사</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

---

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2019
4 포장, 수송 및 보관

4.1 포장

제품은 밀봉 포장으로 제공되는 경우가 있으며 요구 사항에 따라 건조 상태로 제공되는 경우도 있습니다.

밀봉 포장은 포장 물품의 사방을 플라스틱 포일로 에워.Clock.

건조된 제품은 밀봉 포장에 있는 노란색 레이블로 식별됩니다. 건조한 상태에서 수송 콘테이너로도 납품이 가능합니다.

다음 섹션의 정보는 올바르게 적용되어야 합니다.

4.1.1 적절성

참고 사항

올바르지 않은 충격으로 인한 재산 피해!
올바르지 않은 충격으로 포장 물품에 손상을 입힐 수 있습니다!
► 예를 들면, 패키지 바깥쪽 표시는 부하시 톱 절함장치나 선택기가 똑바로 세워져 포장되었는지 나타냅니다. 절대로 이 상자를 쌓지 마십시오.
► 일반 규칙: 상자를 쌓을 때 높이가 1.5m를 넘지 않도록 하십시오.
► 다른 상자의 경우: 최대 2개의 같은 크기의 상자만 위에 쌓을 수 있습니다.

포장은 현지 운송법 및 규정에 따라 손상되지 않고 완전하게 기능하는 운송 수단을 보장하는 데 적합합니다.

포장 물품은 건고한 상자에 포장됩니다. 이 상자는 포장 물품을 운송 위치에 안정적으로 두어 허용할 수 없는 변형을 방지하도록 하며 하여 후에 물품의 어떤 부품도 운송 수단의 적재면에 닿거나 지면에 닿지 않도록 합니다.

밀봉 포장은 포장 물품의 사방을 플라스틱 포일로 에워.Clock. 포장 물품은 흡습제를 사용하여 습기로부터 보호됩니다. 흡습제가 추가된 후 플라스틱 포일이 접착되었습니 다.

4.1.2 표시

포장에는 안전한 수송과 정확한 보관을 위한 지침과 함께 기호가 적혀 있습니다. 다음 기호는 무해한 상품의 선적물에 적용됩니다. 이 기호를 의무적으로 준수해야 합니다.

<table>
<thead>
<tr>
<th>기호</th>
<th>설명</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><img src="image1" alt="Symbol" /></td>
<td>수분으로부터 보호</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image2" alt="Symbol" /></td>
<td>위쪽</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image3" alt="Symbol" /></td>
<td>깨지기 쉬움</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image4" alt="Symbol" /></td>
<td>여기에 리프팅 장비 부착</td>
</tr>
<tr>
<td><img src="image5" alt="Symbol" /></td>
<td>무게 중심</td>
</tr>
</tbody>
</table>

표 4: 선적 그림문자
4.2 선적물의 수송, 수령 및 취급

사망 또는 중상 위험!
적재물의 넘어짐 또는 낙하로 인해 사망이나 중상 위험.
- 밀봉된 경우에만 상자를 운송하십시오.
- 운송하는 동안 상자에 사용된 고정 소재를 제거하지 마십시오.
- 제품을 운반기 위에 두고 납품하는 경우 충분히 고정시켜십시오.
- 교육을 받은 허가 인원만이 슬링 기어를 선택하고 적재물을 고정할 수 있습니다.
- 매달린 적재물 아래로 지나가지 마십시오.
- 운송장에 설명된 무게에 따라 충분한 운반 용량이 있는 수송 및 리프팅 장비를 사용하십시오.

수송 중에는 진동 스트레스 외에 덜렁거림도 예상해야 합니다. 피해를 방지하기 위해서는 제품을 떨어뜨리거나, 젖히거나, 넘어뜨리거나, 다른 제품에 부딪히지 말아야 합니다.

상자가 뒤집어지거나 높은 곳에서 떨어지거나(예: 슬링이 찢어지는 경우) 어딘가에 걸리지 않고 그대로 떨어질 경우 상자 중량에 상관 없이 손상을 예상해야 합니다.

인도된 모든 선적물은 수락(인수 확인) 전에 수령자가 다음 사항들을 점검해야 합니다.
- 배달장과의 일치 여부
- 각종 외부 손상

이 점검은 하역 후, 나무상자나 수송 콘테이너에 사방에서 접근할 수 있을 때해야 합니다.

눈에 보이는 손상
선적물을 수령할 때 외적인 수송 손상을 발견한다면 다음과 같이 진행하십시오.
- 식별된 수송 손상을 즉시 선적서류에 기록하고 운송자의 서명을 받으십시오.
- 상각한 손상, 충격적 손상 또는 높은 피해비용이 발생했을 때는 즉시 제조자와 관련 보험회사에 통지하십시오.
- 손상을 파악한 후에는 운송회사나 보험회사가 조사 결과를 내릴 때까지 선적물의 상태를 그대로 보존하고 포장 재료를 보관하십시오.
- 손상의 세부사항을 즉시 운송자와 함께 기록하십시오. 이 과정은 모든 피해 보상청구에 필수적입니다.
- 포장과 포장 물품의 손상 부분을 사진으로 찍어 두십시오. 이것은 포장 물품에 포장 내 수분(비, 눈, 응축)으로 인한 부식의 징후가 있을 때에도 적용됩니다.
참고 사항

제품이 일봉 포장으로 납품되는 경우 즉시 점검하십시오. 일봉 포장이 손상되었다면 어떤 상황에서도 그 포장 물품을 설치 또는 사운 전 하지 마십시오. 건조된 포장 물품을 운영 설명서에 따라 다시 건조시키거나 제조자에게 처리 방법을 문의하십시오. 그렇지 않으면 포장 물품이 손상될 수 있습니다.

손상된 부분을 식별하십시오.

숨겨진 손상

선품을 인수한 후 포장을 풀고 나서야 손상을 확인할 수 있었을 때(숨겨진 손상)에는 다음과 같이 진행하십시오.

- 그 손상에 책임이 있는 당사자에게 가급적 신속히 전화나 서면으로 책임을 물고 피해 보고서를 작성하십시오.
- 해당 조치를 취할 수 있는 기간을 지키십시오(국가별로 다릅니다). 기한을 넘기지 마십시오.

숨겨진 손상이 있으면 운송회사(또는 책임 있는 다른 당사자)에게 책임을 묻기가 매우 어렵습니다. 그런 손상에 대한 보험청구는 관련 조항들이 보험 약관에 포함되어 있을 때에만 가능할 수 있습니다.

4.3 선적물 보관

Maschinenfabrik Reinhausen에서 건조시킨 포장 물품

포장 물품이 절연 액체에 담긴 채 제공되지 않은 경우 선적물 영수증을 기준으로 Maschinenfabrik Reinhausen에서 건조시킨 포장 물품을 일봉된 포장에서 즉시 끌어내어 사용하기 전까지 건조 절연 액체에서 일폐 보관합니다.

비건조 포장 물품

복합 필터 카트리지를 4년 넘게 보관하지 마십시오. 그렇지 않으면 오일 여과기에 문제가 없음을 보장할 수 없습니다.

비건조 및 기능적으로 일봉된 포장 물품은 다음 조건을 충족할 때 목외에 보관할 수 있습니다.

보관 위치를 선택하고 설치할 때 다음 사항을 확인하십시오.

- 보관 물품은 수분(중수, 눈과 얼음에서 녹은 물), 먼지, 해충(시궁쥐, 생쥐, 흰개미) 등으로부터 보호되어야 하고 무단으로 접근할 수 없는 곳에 보관해야 합니다.
- 상자는 습기 방지와 원활한 통풍을 위해 목재보와 널판지 위에 보관해야 합니다.
- 지면에 충분한 운반 공간이 있어야 합니다.
- 입구에 장애물이 없어야 합니다.
- 보관된 물품을 정기적으로 점검하십시오. 또한 폭풍, 폭우, 폭설 등이 내린 후에는 적절한 조치를 취해야 합니다.

포장 호일은 직사광선을 받으면 자외선의 영향으로 분해되어 일봉 기능을 잃게 되므로 직사광선을 피해야 합니다.
제품을 배송 후 6개월이 지난 후 설치하는 경우 적합한 조치가 바로 취해져야 합니다. 다음 조치를 취할 수 있습니다.

- 건조제를 정확히 재생하여 밀봉 포장을 복원합니다.
- 상자에서 포장 물품을 꺼내어 적절한 저장 공간(환기가 잘 되고 가능한 먼지가 없으며 습도가 50% 이하인 곳)에 보관합니다.

4.4 선적물을 개봉하고 수송 손상 점검하기

- 참고 사항 설치 위치로 포장된 상자를 운송합니다. 설치 직전까지 밀봉 포장을 일시 마십시오. 그렇지 않으면 밀봉이 되지 않아 포장 물품에 손상이 발생할 수 있습니다!

- 경고! 상자를 개봉할 때 포장 물품의 상태를 점검하십시오. 상자를 똑바로 세워 뒤집어지는 것을 방지하기 위하여 포장 물품을 보호하십시오. 그렇지 않으면 포장 물품이 손상될 수 있으며 심각한 부상이 야기될 수 있습니다.

운송장에 따라 공급 부품이 일치하는지 확인하십시오.
장착

## 위험
변압기가 가압되어 있으면 사망 또는 중상을 야기할 수 있습니다.
► 변압기의 고전압 측면과 저전압 측면을 모두 끕니다.
► 우발적 재시작을 방지하기 위하여 변압기를 장금합니다.
► 모든 장치의 전원을 차단해야 합니다.
► 모든 변압기 단말기를 확실하게 접지(접지 리드, 접지 단로기)하고 합선합니다.
► 전류가 흐르는 인접 부품을 덮거나 차단하십시오.

## 위험
부하시 탭 절환장치 구성품에 전원이 공급될 때 부하시 탭 절환장치 작업을 수행하면 사람이 사망하거나 중상을 입을 수 있습니다.
► 탭 변환 감시 장치, 압력 경감 밸브, 압력 동작 일레이 등 모든 보조 전류 회로의 전원을 단절하십시오.
► 모든 장치의 전원을 차단해야 합니다.

## 참고 사항
오일 여과기 손상!
건조되면 오일 여과기가 손상됩니다.
► 오일 여과기를 건조한 상태로 두지 마십시오.

5.1 오일 여과기 및 제어 캐비닛을 변압기에 장착하기
이 절에서는 오일 여과기와 제어 캐비닛(있는 경우)을 변압기에 장착하는 방법을 설명합니다.

## 참고 사항
오일 여과기 손상!
오일 여과기에 기계적 응력을 가하는 파이프의 경우 오일 여과기를 손상시킬 수 있습니다.
► 오일 여과기에서 기계적 응력이 가해지지 않도록 파이프를 배선하고 연결하십시오.
► 올리는 용도로 파이프를 사용하지 마십시오.
1. 부착하기 전에 건성유를 사용하여 파이프를 행군합니다. 파이프 내부는 완벽히 깨끗해야 하고 녹이나 재 등이 없어야 합니다.
2. 부하시 탭 절환장치 전환 열마다 변압기 탱크에 1개의 오일 여과기를 설치합니다. 이 작업을 수행할 때 개별 구성요소 간에 필요한 높이 차이를 준수하십시오. 필터 교환을 위해 오일 여과기 위에 추가로 0.6m의 여유 공간이 있는지 확인하십시오.

3. 각 주입 플랜지와 귀환 플랜지에 1개의 차단 코크(배송 대상 아님)를 장착하십시오.

4. 주입 및 귀환용으로 적경이 1"인 파이프를 오일 여과기와부하시 탭 절환 장치 헤더에 연결하십시오. 부하시 탭 절환장치 헤드의 파이프 커넥션은 부하시 탭 절환장치 조립 및 작동 개시 설명서에 설명되어 있습니다.

제어 캐비닛을 변압기에 장착하기

▶ 제어 캐비닛을 변압기에 연결하여 스위치기어 어셈블리의 바닥 공간보다 0.2~2m 높이의 허용 및 푸시 버튼과 같은 제어 요소를 작동시킬 수 있습니다.
5 장착

5.2 오일 여과기와 제어 캐비닛을 전기적으로 연결하기

모터 구동 장치의 전기적 연결은 모터 구동 장치의 사용 설명서에 설명되어 있습니다.

필요한 경우(서비스, 정비 등) 완전히 단전할 수 있도록 모든 극을 절연하는
외부 장치가 제어 캐비닛에 최대한 가까이 설치된 화로에만 제어 캐비닛을
연결할 수 있습니다.

또한 자체 과전류 보호 장치가 없는 제어 캐비닛은 외부 과전류 보호 장치가
있는 화로에만 연결할 수 있습니다. 보호 장치는 간접 접촉 방지를 위해 해야 합니다.
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH는 제어 캐비닛 가까이에서 1.6 AC로 보호를 권장합니다.(추가 가열 및 공급 전압이 127V AC/DC 미만인 가열
화로에는 3.0 AC를 사용합니다.) 설치 후에 측정을 수행하여 이를 확인해야 합니다.

적절한 장비로는 IEC 60947-1과 IEC 60947-3을 준수하는 절연 장치(예: 차단기)가 있습니다. 차단기 유형을 선택할 때는 관련 화로의 특성(전압, 최
대 전류)를 확인해야 합니다. 설치 시 다음 사항에도 유의해야 합니다.
- 운전자가 절연 장치에 접근하기 쉬워야 합니다.
- 절연 장치는 절연된 장치와 화로에 대해서만 레이블이 설정될 수 있습니다.
- 절연 장치는 전력선의 일부가 아니어야 합니다.
- 절연 장치는 주 보호 도체를 가로막지 않아야 합니다.

달리 명시하지는 않지만, 공급 전류 화로용 연결부는 최소 2.5mm²(14AWG)
의 도체 단면적을 가져야 합니다. 적용 가능한 표준과 지침을 확인하여 최소
단면이 충분히 큰 공급 라인을 사용해야 합니다.

제어 캐비닛의 전압 공급은 1초에 5~7회 모터 구동 장치의 공칭 동작 전류
를 제공할 수 있어야 합니다.

제어 캐비닛의 손상을 방지하려면 최대 전압 공차가 공칭 전압의 -20~
+10% 이내여야 합니다.

오일 여과기와 제어 캐비닛을 전기적으로 연결하려면 다음을 수행하십시오.
1. 전압 공급 장치를 꺼요.
2. 우발적 제거를 방지하기 위해 전압 공급 장치를 잠깁니다.
3. 모든 장치의 전원을 차단해야 합니다.
4. 오일 여과기와 제어 캐비닛을 확실히 접지하고 단락합니다.

5. 나사선이 있는 나사 연결로 플랜지당 4개의 접촉 와셔를 사용하거나 접촉 너트와 함께 푸시 스루 연결로 플랜지당 8개의 접촉 와셔를 사용하여 배관 시스템의 모든 플랜지를 접지합니다. 접촉 와셔는 잠금 장치이며 적절한 금속 접촉을 보장합니다.

6. 전류가 흐르는 인접 부품을 덮거나 차단합니다.
7. 제공된 결선도에 따라 압력 스위치 1 및 온도 스위치/로드형 온도조절 장치 2(설치된 경우)를 전기적으로 연결합니다.

그림 8: 압력 스위치/온도 스위치
8. 단자함 덮개를 분리하고(볼트 M6x20 3개, 펜치 크기 10) 제공된 결선도에 따라 오일 여과기를 모터 구동 장치나 제어 캐비닛에 연결합니다.

9. 개스킷과 함께 덮개를 고정합니다(M6x20 볼트 3개, 펜치 크기 10, 조임 토크 4 Nm).
10. 제공된 결선도에 따라 제어 캐비닛을 전압 공급에 연결합니다.

전기 연결 점검

감전!
장치에서 전류가 흐르는 구성품으로 인해 사망에 이를 위험이 있습니다.
► 전원이 공급되는 장치에서 전류가 흐르는 구성품을 절대 만지지 마십시오.
► 퓨즈, 모터 보호 스위치 및 회전 스위치 S30만 작동시키십시오.

오일 여과기가 전기적으로 연결되었으면 오일 여과기와 콘트롤러 기능이 제대로 작동하는지 점검하십시오.
1. 모터 구동 장치나 제어 캐비닛을 열고 전압을 공급합니다.
2. 모터 보호 스위치를 넣습니다.
3. 회전 스위치 S30을 ON으로 설정합니다.
=> 오일 여과기가 시동됩니다.
4. 회전 스위치 S30을 OFF로 설정합니다.
   ⇫ 오일 여과기가 깨집니다.
5. 모터 구동 장치나 제어 캐비닛을 닫습니다.
   ⇫ 점검이 완료되었습니다.
6 시운전

6.1 시간 스위치
통합 시간 스위치를 사용하면 오일 여과기는 부하시 탭 절환장치 탭 변환 구동에 상관없이 매일 2시간 동안 작동합니다. 실행 시간은 자정 부터 새벽 2시까지로 사전 설정되어 있습니다.
► 시간 스위치를 현지 시간으로 설정하십시오.

6.2 필터 카트리지를 깨우고 오일 여과기를 오일로 채우기

참고 사항
복합 필터 카트리지 손상!
복합 필터 카트리지의 건조제는 매우 흡습성이 강합니다. 주변 공기에서 흡수된 수분은 복합 필터 카트리지를 손상시킵니다.
► 볼트커 시운전 직전에 복합 필터 카트리지 밴 판매너에서 깨내 펌프 장치에 설치하십시오.

참고 사항
오일 여과기의 손상!
오일 여과기 구성품 중 일부는 진공을 견디도록 되어 있지 않습니다.
► 차단 코크는 오일 충전과정 전제(진공 생성 및 오일 충전) 동안 닫아 두십시오.
► 오일 충전 절차가 끝난 후에는 차단 코크를 여십시오.

절연유의 절연 강도는 60kV/2.5mm 이상이어야 하고(IEC 60156에 따라 측정) 수분 함량은 12ppm 이하여야 합니다(IEC 60814에 따라 측정).
1. 주입 플랜지와 귀환 플랜지에서 차단 코크를 닫습니다.
2. 부하시 탭 절환장치 유격실과 주입 파이프에 절연유를 보충합니다.
3. 차단 코크에서 귀환 플랜지를 분리합니다.
4. 오일 여과기 덮개에서 6개의 볼트(M10, 렌치 크기 17)와 2개의 리프팅 아이볼트(M10)를 풉니다.
5. O링과 함께 덮개를 분리합니다.
6. 포장을 열어 필터 카트리지를 깨웁니다.
7. 필터 카트리지를 오일 여과기의 접촉 플랜지에 꼿습니다. 필터 카트리지는 덮개가 닫힐 때의 압력을 인해 자동으로 중앙에 배치됩니다.
8. 오일 여과기를 절연유로 채웁니다.
9. 기존 O링과 함께 덮개를 6개의 볼트(M10, 렌치 크기 17, 조임 토크 30 Nm)와 2개의 리프팅 아이볼트(M10, 조임 토크 30 Nm)로 부착합니 다.
10. 귀환 플랜지를 차단 코크에 부착합니다.
11. 주입 플랜지와 귀환 플랜지에서 차단 코크를 엽니다.
12. 귀환 라인과 부하시 탭 절환장치 오일 컨서베이터에 절연유를 보충합니다.
13. 귀환 플랜지의 배기 나사를 통해 오일 여과기를 환기시킵니다.

14. 부하시 탭 절환장치 헤드 커버의 공기 배출 밸브 E1에서 나사캡을 제거 합니다.
15. 스크류드라이버를 사용해서 공기 배출 밸브 E1의 밸브 태핑을 들어올리고 부하시 탭 절환장치 헤드의 공기를 배기합니다.

![그림 12: 밸브 태핑](image1)

16. 나사캡으로 공기 배출 밸브 E1을 밀봉합니다(조임 토크 10Nm).
17. 부하시 탭 절환장치 헤드에서 주입 파이프 커넥션(흡입 파이프 커넥션)의 공기를 뺍니다.

![그림 13: 주입 파이프 커넥션](image2)

18. **경고!** 부하시 탭 절환장치 오일 컨서베이터에서 허용할 수 없는 절연유 양으로 인한 폭발 위험. 오일 컨서베이터에서 절연유 수준이 “최소” 및 “최대” 표시 사이에 있는지 확인합니다.

6.3 기능 시험

**위험**

감전!

장치에서 전류가 흐르는 구성품으로 인해 사망에 이르는 위험이 있습니다.

▶ 전원이 공급되는 장치에서 전류가 흐르는 구성품을 절대 만지지 마십시오.
▶ 퓨즈, 모터 보호 스위치 및 회전 스위치 S30만 작동시키십시오.
필터 카트리지를 설치했으면 오일 여과기가 제대로 작동하는지 확인합니다.
1. 모터 구동 장치와 제어 캐비닛에 전압을 공급합니다.
2. 소형 회로 차단기와 모터 보호 스위치를 사용하여 모터 구동 장치와 제어 캐비닛을 컷습니다.
3. 회전 스위치 S30을 ON으로 설정합니다.
   ⇨ 오일 여과기가 시동됩니다.
4. 귀환 플랜지에서 차단 코크를 닫습니다.
   ⇨ 오일 여과기에 억력이 증가합니다. 억력이 증가하지 않으면 오일 여과기 연결부에서 모터 전압의 상태 순서를 시계 방향으로 U-V-W로 점검하십시오. 상태 순서가 정상과 다른 경우, 마할 방지 베어링에서 리턴 정지가 일어나 모터(3 AC)가 시동되지 않습니다.
   ⇨ 억력이 3.6bar에 도달하면 억력 스위치는 필터 교환이 필요함을 신호로 알려줍니다.
   ⇨ 약 4.2bar의 최종 억력에 도달하면 회전 스위치 S30을 OFF로 설정합니다. 오일 여과기는 더 이상 절연유를 전달하지 않습니다.
5. 귀환 플랜지에서 차단 코크를 엽니다.
6. 모터 구동 장치를 통해 부하시 탭 절환장치를 전환합니다.
   ⇨ 오일 여과기가 시동됩니다. 오일 여과기를 10분 동안 실행시킵니다.
7. 공급 전원에서 모터 구동 장치와 제어 캐비닛을 분리합니다.
   ⇨ 오일 여과기가 깨집니다.
8. 부하시 탭 절환장치 헤드에서 오일 여과기, 부하시 탭 절환장치 및 파이프 커넥션을 환기시킵니다.
9. 회전 스위치 S30을 ON으로 설정합니다.
   ⇨ 오일 여과기가 시동됩니다. 오일 여과기를 60분 동안 실행시킵니다.
   ⇨ 기능 시험이 완료됩니다.

6.4 변압기 시운전하기

변압기 시운전 절차는 오일 여과기에 설치된 필터 카트리지에 따라 달라집니다.

변압기 시운전 – 종이 필터 카트리지를 사용하는 오일 여과기

오일 여과기에 종이 필터 카트리지가 장착되어 있으면 변압기 시운전을 위한 추가 단계는 필요하지 않습니다.
► 부하시 탭 절환장치 조립 및 작동 개시 설명서에 따라 변압기를 시운전합니 다.

변압기 시운전 – 복합 필터 카트리지를 사용하는 오일 여과기

오일 여과기에 복합 필터 카트리지가 장착되어 있으면 변압기를 시운전하기 전에 절연유의 절연 강도와 수분 함량을 확인해야 합니다. 추가 시운전 정보 뿐만 아니라 준수해야 할 한계값도 부록의 순서지 [표 11.7, 페이지 53]에 설명되어 있습니다.
시운전

오일 여과기에서 절연유를 배출해 확인하려면 다음을 수행하십시오.
1. 소형 회로 차단기와 모터 보호 스위치를 사용하여 모터 구동 장치와 제어 캐비닛을 켜니다.
2. 모터 구동 장치를 통해 부하시 탭 절환장치를 전환합니다.
   ⇒ 오일 여과기가 시동됩니다. 펌프의 최소 실행 시간 [절 9, 페이지 43] 설정에 따라 30분 또는 60분 동안 오일 여과기를 실행합니다.
3. 소형 회로 차단기를 사용하여 모터 구동 장치와 제어 캐비닛을 끕니다.
   ⇒ 오일 여과기가 꺼집니다.
4. 오일 여과기를 끈 후 30분이 지났으면 배출 밸브에서 고정 요소와 나사캡을 제거합니다.
5. 배출 밸브를 조심스럽게 열고 절연유를 배출합니다.
6. 주의 사항! 유격실의 절연유 부족으로 인한 부하시 탭 절환장치 손상. 배출 밸브를 열고 경고 표시가 있는 고정 요소를 배출 밸브에 부착한 다음 나사캡을 끌립니다.
7 필터 카트리지 점검 및 교환

7.1 검사

오일 여과기 모니터링은 밀봉 강도에 대한 육안 검사 및 절연유 점검으로 제한됩니다.

<table>
<thead>
<tr>
<th>간격</th>
<th>조치</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>매년</td>
<td>육안 검사</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• 오일 여과기 밀봉 강도 확인</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>• 파이프 밀봉 강도 확인</td>
</tr>
<tr>
<td>2년마다</td>
<td>복합 필터 카트리지를 사용할 때:</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>부하시 탭 절환장치 사용 설명서에 따라 절연유 품질을 점검하십시오.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>수분 함량이나 절연 강도에 대한 값이 사용 설명서에 지정된 값을 준수하지 않음 경우 복합 필터 카트리지 [▶절 7.2, 페이지 36]를 교체하십시오.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

표 5: 점검 계획

7.2 필터 카트리지 교환

⚠️ 위험!
변압기가 가압되어 있으면 사망 또는 중상을 야기할 수 있습니다.
▶ 변압기의 고전압 측면과 저전압 측면을 모두 끄십시오.
▶ 우발적 재시작을 방지하기 위하여 변압기를 잠긴다.
▶ 모든 장치의 전원을 차단해야 합니다.
▶ 모든 변압기 단말기를 확실하게 접지(접지 리드, 접지 단로기)하고 합선합니다.
▶ 전류가 흐르는 인접 부품을 덮거나 차단하십시오.

⚠️ 위험!
부하시 탑 절환장치 구성품에 전원이 공급될 때 부하시 탑 절환장치 작업을 수행하면 사람이 사망하거나 중상을 입을 수 있습니다.
▶ 탑 변환 감시 장치, 압력 경감 밸브, 압력 동작 릴레이 등 모든 보조 전류 회로의 전원을 단절하십시오.
▶ 모든 장치의 전원을 차단해야 합니다.
7 필터 카트리지 점검 및 교환

⚠ 경고
부하시 탑 절환장치의 유격실, 변압기, 배관 시스템, 오일 컨서베이터 및 호흡기 개구부에 있는 폭발성 가스가 연소되거나 폭발하여 사람이 심하게 다치거나 사망할 수 있습니다.
► 변압기 주변에 불꽃, 뜨거운 표면 또는 (예를 들어 장전기가 축적되어 발생하는) 스파크 같은 점화원이 없는지 확인하고 점화원이 생기지 않도록 하십시오.
► 어떠한 전기 장치도 가동하지 마십시오 (예: 충격 렌치로 인한 스파크 발생 위험).
► 반드시 인화성 액체용으로 승인된, 전도성이 있고 접지된 호스, 파이프 및 펌프 장비를 사용하십시오.

⚠ 주의
화상 위험!
작동 중에는 절연유, 오일 여과기, 파이프가 뜨거워집니다. 만지면 화상을 입을 위험이 있습니다.
► 필터 카트리지를 교환하고 절연유를 배출할 때 항상 개인 보호 장비를 착용하십시오.
► 뜨거운 표면이나 절연유를 만지지 마십시오.

참고 사항
복합 필터 카트리지 손상!
복합 필터 카트리지의 건조제는 매우 흡습성이 강합니다. 주변 공기에서 흡수된 습기는 복합 필터 카트리지를 손상시킵니다.
► 변압기 시운전 직전에 복합 필터 카트리지만 운반 컨테이너에서 꺼내 펌프 장치에 설치하십시오.

참고 사항
오일 여과기 손상!
고정 요소와 개스킷 마모로 인한 오일 여과기 손상.
► 필터 카트리지를 교환할 때 고정 탑, 로킹 와셔, 고정 너트, 개스킷을 새고정 요소와 개스킷으로 교체하십시오.
► 모든 나사 연결 지점 및 나사 부품들에 먼지나 오일, 그리스가 묻지 않게 하십시오.
7 필터 카트리지 점검 및 교환

교체 기준
필터 카트리지 교체 기준은 사용된 필터 카트리지에 따라 다릅니다.

<table>
<thead>
<tr>
<th>필터 카트리지</th>
<th>필터 카트리지 교체</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>종이 필터 카트리지</td>
<td>공장에서 설정한 오일 여과기의 최소 작동 시간 및 온도가 20°C 이상인 동안 작동 압력이 3.6bar 이상을 계속 유지합니다. 정확한 작동 압력은 제조사에 의해 압력 스위치에 설정되어 있습니다.</td>
</tr>
<tr>
<td>복합 필터 카트리지</td>
<td>• 공장에서 설정한 오일 여과기의 최소 작동 시간 및 온도가 20°C 이상인 동안 작동 압력이 3.6bar를 계속 유지합니다. 정확한 작동 압력은 제조사에 의해 압력 스위치에 설정되어 있습니다. 또는 • 수분 함량이나 절연 강도에 대한 값이 부하시 탈 절환장치 사용 설명서에 지정된 값을 준수하지 않습니다.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

표 6: 교체 기준

필터 카트리지 교환
1. 주입 플랜지와 귀환 플랜지에서 차단 코크를 닫습니다.
2. 배출 밸브 아래 절연유(약 2L)를 보관하는 컨테이너를 배치합니다.
3. 배출 밸브에서 경고 표시가 있는 고정 요소를 제거하고 약 2리터의 절연유를 배출합니다.
4. 참고 사항

유격실의 절연유 부족으로 인한 부하시 탭 절환장치 손상. 배출 밸브를 닫고 경고 표시가 있는 고정 요소를 배출 밸브에 부착한 다음 나사캡을 씌웁니다.

![참고 사항 꼬리표]

5. 차단 코크에서 귀환 플랜지를 분리합니다.

6. 오일 여과기 덮개에서 6개의 볼트(M10, 렌치 크기 17)와 2개의 리프팅 아이볼트(M10)를 풉니다.

7. O링과 함께 덮개를 분리합니다.

8. 핸들을 사용하여 오일 여과기에서 필터 카트리지를 천천히 빼냅니다.

9. 참고 사항

4년 이상 보관하면 필터 카트리지 기능이 손상됩니다. 포장 상태로 최대 4년 동안 보관된 새 Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 필터 카트리지를 제거하십시오.


필터 카트리지는 덮개가 닫힐 때의 압력으로 인해 자동으로 중앙에 배치 됩니다.

11. 오일 여과기를 철연유로 채웁니다.

12. 새 O링과 함께 덮개를 6개의 볼트(M10, 렌치 크기 17, 조임 토크 30 Nm)와 2개의 리프팅 아이볼트(M10, 조임 토크 30 Nm)로 부착합니다.

13. 귀환 플랜지를 차단 코크에 부착합니다.

14. 주입 플랜지와 귀환 플랜지에서 차단 코크를 엽니다.
15. 귀환 플랜지의 배기 나사를 통해 오일 여과기를 환기시킵니다.

그림 15: 귀환 플랜지 배기 나사

16. 공기 배출 밸브 E1을 통해 부하시 탭 절합장치 헤드를 환기시킵니다.
17. 부하시 탭 절합장치 헤드에서 주입 파이프 커넥션(흡입 파이프 커넥션)의 공기를 뺍니다.

그림 16: 주입 파이프 커넥션

19. **경고!** 부하시 탭 절연장치 오일 컨서베이터에서 허용할 수 없는 절연유 양으로 인한 폭발 위험. 오일 컨서베이터에서 절연유 수준이 “최소” 및 “최대” 표시 사이에 있는지 확인합니다.

20. 변압기를 시운전합니다 [▶절 6.4, 페이지 34].
8 처분

사용된 오일 필터는 현지 환경 규정에 따라 처분해야 합니다.
# 기술 데이터 – 표준 버전

## 오일 여과기

<table>
<thead>
<tr>
<th>등급</th>
<th>항목</th>
<th>내용</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>기본 재료, 외부 도장, 버전</td>
<td>강철, RAL 7033, 옥외 버전</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>지수(폭 x 높이 x 깊이)</td>
<td>410 x 925 x 406mm</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>무게(건조)</td>
<td>약 75kg</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>보충량</td>
<td>약 35L</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>압력계</td>
<td>디스플레이 범위 0~10bar</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>압력 스위치</td>
<td>SPDT 양방향 스위치</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>M16(DIN 43650 A)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>AC 15: 0.5A, 250V</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>DC 13: 12W, 125V</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>펌프 유형</td>
<td>회전 펌프</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>유속</td>
<td>0.5bar 및 25°C 절연유 온도에서 약 65L/분</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>유속</td>
<td>3.6bar 및 25°C 절연유 온도에서 약 35L/분</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>필터 카트리지</td>
<td>종이 필터 카트리지 또는 복합 필터 카트리지</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>모터</td>
<td>전력: 1.1W</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>전압: 230/400V(요청 시 기타 전압도 가능)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>공칭 전류: 4.10/2.35A</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>주파수: 50Hz 또는 60Hz</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>동기화 속도: 3,000rpm(50Hz), 3,600rpm(60Hz)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>정격 전압 Un</td>
<td>230/400V</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>정격 작동 전압 Ue</td>
<td>230/400V</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>정격 충격 전압 Uimp</td>
<td>4kV</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>정격 절연 전압 Ui</td>
<td>230/400V</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>스위치기어 여생불리의 정격 전류 InA</td>
<td>2.9A</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>회로의 정격 전류 Inc</td>
<td>2.9A</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>정격 전류 용량 Ipk</td>
<td>25kA</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>정격 부하율 RDF</td>
<td>1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>구동 중 허용된 주변 온도</td>
<td>0°C~+80°C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>운전 중 절연유 온도</td>
<td>0°C~+115°C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>보관 온도</td>
<td>-40°C~+80°C</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>부하시 탭 변환 후 공장 설정 최소 실행 시간</td>
<td>OILTAP® V/M/MS: 30분</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>OILTAP® R/RM/T: 60분</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>OILTAP® G: 90분</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>제어 캐비닛</td>
<td>이물질과 수분으로부터 보호</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>IP55</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>지수(폭 x 높이 x 깊이)</td>
<td>400 x 600 x 210mm</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
### 제어 캐비닛

<table>
<thead>
<tr>
<th>항목</th>
<th>내용</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>도장</td>
<td>RAL 7033</td>
</tr>
<tr>
<td>무게</td>
<td>약 10.5kg</td>
</tr>
<tr>
<td>전압</td>
<td>AC 230V</td>
</tr>
<tr>
<td>열</td>
<td>전압: AC 230V 전력: 15W</td>
</tr>
<tr>
<td>구동 중 허용된 주변 온도</td>
<td>-25°C~+50°C</td>
</tr>
<tr>
<td>보관 온도</td>
<td>-40°C~+70°C</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### 제어 캐비닛의 표준 단자, 제조사 WAGO

<table>
<thead>
<tr>
<th>유형</th>
<th>880-901</th>
<th>880-907</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>연결값</td>
<td>0.08~4mm²</td>
<td>0.08~4mm²</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>AWG 28~12</td>
<td>AWG 28~12</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>800V/25A</td>
<td>25A</td>
</tr>
<tr>
<td>너비</td>
<td>5mm</td>
<td>5mm</td>
</tr>
<tr>
<td>색상</td>
<td>회색</td>
<td>노란색/녹색</td>
</tr>
<tr>
<td>단자 유형</td>
<td>라인업 단자</td>
<td>접지 단자</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### 제어 캐비닛의 표준 단자, 제조사 Phoenix Contact

<table>
<thead>
<tr>
<th>유형</th>
<th>OTTA 2, 5</th>
<th>OTTA 6</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>연결값</td>
<td>0.1~2.5mm²</td>
<td>0.1~6mm²</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>AWG 22~14</td>
<td>AWG 22~10</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>800V/24A</td>
<td>800V/41A</td>
</tr>
<tr>
<td>너비</td>
<td>9mm</td>
<td>11mm</td>
</tr>
<tr>
<td>색상</td>
<td>회색</td>
<td>회색</td>
</tr>
<tr>
<td>단자 유형</td>
<td>라인업 단자</td>
<td>라인업 단자</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### 제어 캐비닛의 표준 단자, 제조사 Phoenix Contact

<table>
<thead>
<tr>
<th>유형</th>
<th>UK 5 N</th>
<th>UK 10 N</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>연결값</td>
<td>0.2~4mm²</td>
<td>0.5~10mm²</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>AWG 24~10</td>
<td>AWG 20~6</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>800V/41A</td>
<td>800V/76A</td>
</tr>
<tr>
<td>너비</td>
<td>6.2mm</td>
<td>10.2mm</td>
</tr>
<tr>
<td>색상</td>
<td>회색</td>
<td>회색</td>
</tr>
<tr>
<td>단자 유형</td>
<td>라인업 단자</td>
<td>라인업 단자</td>
</tr>
</tbody>
</table>
요청 시 제어 캐비닛과 오일 여과기 모터는 다양한 작동 전압에서 사용할 수 있습니다.
The connecting flange is supplied with an O-ring. A flat gasket ø114xø40x2 type "Klinger-Sil C-400" is also permitted.

FILTER CARTRIDGE:  THE FILTER CARTRIDGE (PAPER OR COMBINED FILTER) IS SUPPLIED LOOSE. THE FILTER MUST NOT BE INSTALLED UNTIL IMMEDIATELY BEFORE THE COMMISSIONING OF THE TRANSFORMER!

INSTALLATION AND CHANGING OF THE FILTER ACCORDING TO INSTALLATION DRAWING 711 075:

IN THE STANDARD MODEL THE CONTROL OF THE OIL FILTER UNIT IS INTEGRATED IN THE MOTOR DRIVE UNIT. THE CONTROL OF THE SPECIAL DESIGN IS INSTALLED IN A SEPARATE CONTROL CABINET.

CENTER OF OIL FILTER UNIT!

PAY ATTENTION TO FLAT SEAL POSITION!

An ziehen 20 Nm

Lösen

TERMINALS FOR PUMP MOTOR

M 20 x 1,5
(CABLE-ø 8…15)

726 443 : 03

446,1

734

87

314

325

390

THE PIPE CONNECTION (Ø694,2) IS CONTINUOUSLY ADJUSTABLE IN AN ANGLE RANGE FROM 150° TO 225° AND FROM 315° TO 30°.
Flow chart for commissioning the oil filter unit, changing the filter or after on-load tap-changer maintenance.

The limit values for dielectric strength are listed in the operating instructions of the associated on-load tap-changer and must be observed.

1. Fill new insulating fluid
   Water content (H₂O) < 12 ppm
   Dielectric strength UD > 60 kV/2.5 mm

2. Insert new combined filter cartridge

3. Switch on oil filter unit

4. Switch off oil filter unit after 1 hour of operation

5. Analyze insulating fluid after another 30 min
   H₂O < 30 ppm
   H₂O > 30 ppm

6. Let the oil filter unit run for 24 h, then analyze the insulating fluid again
   H₂O > 30 ppm

7. Commission the transformer

8. H₂O > 10 ppm
   Let the oil filter unit run for 48 h, then analyze the insulating fluid again
   H₂O > 30 ppm

9. Allow transformer to run

10. Take transformer out of service
    H₂O > 30 ppm

11. Analyze insulating fluid regularly in accordance with operating instructions.
    H₂O > 10 ppm

12. H₂O < 10 ppm
    Let the oil filter unit run for 48 h, then analyze the insulating fluid again
    H₂O > 20 ppm

13. H₂O > 20 ppm
    Let the oil filter unit run for 48 h, then analyze the insulating fluid again
    H₂O > 30 ppm

The limit values for dielectric strength are listed in the operating instructions of the associated on-load tap-changer and must be observed.