



유도 가열 장치

MF-GENERATOR2.5

사용자 매뉴얼

목차

1	설명서 관련 작업자 메모	6
1.1	기호	6
1.2	표지	6
1.3	매뉴얼 주문 및 다운로드	7
1.4	법적 고지	7
1.5	그림	7
1.6	추가 정보	7
2	일반 안전 규정	8
2.1	사용 목적	8
2.2	부적절한 사용	8
2.3	자격을 갖춘 기술자	8
2.4	보호 장비	8
2.5	안전 장비	8
2.6	위험	9
2.6.1	사망 위험	9
2.6.2	부상 위험	10
2.6.3	재료 손상	10
2.7	안전 규정	10
2.7.1	운송 및 보관	11
2.7.2	작동	11
2.7.3	유지보수 및 수리	11
2.7.4	폐기	11
2.7.5	개조	11
3	제공 범위	12
3.1	운송 중 손상 확인	12
3.2	결합 확인	12
4	제품 설명	13
4.1	기능적 원리	13
4.2	연결부	14
4.3	인더터	15
4.3.1	연성 인더터	15
4.3.2	경성 인더터	15
4.3.3	케이지 인더터	16
4.4	온도 센서	16
4.5	신호 타워	17
4.6	터치스크린	18
4.7	시스템 설정	18
4.8	가열 방법	21
4.8.1	온도 모드	22
4.8.2	시간 모드	22
4.9	추가 기능	22
4.9.1	특정 프로그램 저장	22
4.9.2	델타 T 기능	22

목차

4.9.3	과정 정보	24
5	운송 및 보관	26
5.1	운송	26
5.2	보관	26
6	시운전	27
6.1	첫 번째 단계	27
6.2	전원 공급 장치 연결	27
6.3	인덕터 연결	28
6.3.1	인덕터 인식 연결	29
6.4	가공물에 인덕터 장착	30
6.5	온도 센서 연결	30
6.6	등전위 접지 케이블 연결	31
6.7	신호 타워 연결	31
7	작동	32
7.1	일반 요구 사항	32
7.2	보호 조치 수행	32
7.3	제너레이터 켜기	32
7.4	가열 방법 선택	33
7.5	가공물 가열	33
7.5.1	온도 모드에서 가열	33
7.5.2	시간 모드에서 가열	35
7.6	가공물에서 인덕터 분리	36
8	문제 해결	37
8.1	결함 재설정	38
9	유지보수	39
9.1	에어 필터 청소	39
10	수리	40
11	사용 중단	41
11.1	가열 장치에서 인덕터 분리	41
12	폐기	42
13	기술 데이터	43
13.1	작동 조건	43
13.2	적합성 선언	45
14	부속품	46
14.1	연성 인덕터	46
14.2	인덕터 피드 케이블	47
14.3	온도 센서	48
14.4	등전위 접지 케이블	48
14.5	자기 홀더	49
14.6	신호 타워	49

14.7	동글	50
14.8	보호 장갑	51
15	교체용 부품	52
15.1	인덕터 및 인덕터 피드 케이블용 플러그	52
15.2	인덕터 피드 케이블용 소켓	53
15.3	제너레이터의 인덕터 연결용 소켓	53

1 설명서 관련 작업자 메모

본 설명서는 제품의 일부이며 중요한 정보를 포함하고 있습니다. 사용 전에 설명서를 주의 깊게 읽고 지침을 정확히 따르십시오.

본 설명서는 원래 언어는 독일어입니다. 다른 모든 언어는 원래 언어의 번역본입니다.

1.1 기호

경고 및 위험 기호는 ANSI Z535.6-2011에 따라 정의됩니다.

■ 1 경고 및 위험 기호

기호 및 설명

▲ 위험	준수하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 입게 됩니다.
▲ 경고	준수하지 않을 경우 사망 또는 심각한 부상을 입을 수 있습니다.
▲ 주의	준수하지 않을 경우 경미하거나 중등도의 부상을 입을 수 있습니다.
주의사항	준수하지 않을 경우 제품 또는 주변 구조물이 손상되거나 오작동이 발생 할 수 있습니다.

1.2 표지

경고, 금지 및 의무 기호에 대한 정의는 DIN EN ISO 7010 또는 DIN 4844-2를 따릅니다.

■ 2 경고, 금지 및 의무 기호

기호 및 설명

	일반 경고
	전기 전압 경고
	자기장 경고
	고온 표면 경고
	중부하 경고
	바닥 장애물 경고
	심박 조율기 또는 이식형 제세동기가 있는 사람은 사용 금지
	금속 이식편이 있는 사람은 사용 금지
	금속 부품 또는 시계 휴대 금지
	자기 또는 전자 데이터 캐리어 휴대 금지
	매뉴얼 준수
	안전 장갑 착용
	안전화 착용
	일반 필수 사항 기호

1.3 매뉴얼 주문 및 다운로드



이 매뉴얼의 최신 버전:
<https://www.schaeffler.de/std/2030>

이 매뉴얼을 항상 완전하고 읽기 쉽게 비치하여 제품의 운송, 장착, 해체, 시운전, 작동 또는 유지보수에 종사하는 모든 이가 이용할 수 있도록 하십시오.

매뉴얼은 즉시 참조할 수 있도록 안전한 곳에 보관하십시오.

1.4 법적 고지

본 설명서의 설명은 출판 시 상태를 반영합니다.

제품의 부적절한 사용 및 무단 변경은 허용되지 않습니다. Schaeffler 는 이점에 관해서는 아무 책임도 지지 않습니다.

1.5 그림

본 설명서의 그림은 개략도이며 인도되는 제품과 다를 수 있습니다.

1.6 추가 정보

조립에 관한 질문이 있는 경우 현지 Schaeffler 담당자에게 문의하십시오.

2 일반 안전 규정

2.1 사용 목적

MF-GENERATOR 제너레이터는 Schaeffler가 이 제너레이터와 함께 작동하는 용도로 제공하는 인덕터와 함께 사용해야 합니다. 인덕션 장치는 제너레이터와 인덕터로 구성됩니다. 인덕션 시스템은 강자성 가공물의 가열에만 사용할 수 있습니다.

2.2 부적절한 사용

폭발 위험이 있는 환경에서 장치를 작동하지 마십시오.

여러 개의 인덕터가 직렬로 연결된 상태에서 제너레이터를 작동하지 마십시오.

2.3 자격을 갖춘 기술자

작업자의 의무:

- 자격을 갖추고 허가를 받은 사람만 이 매뉴얼에 설명된 활동을 수행해야 합니다.
- 개인 보호 장비를 사용하는지 확인하십시오.

자격을 갖춘 기술자의 의무:

- 제품의 적절한 취급 및 사용에 대한 교육을 통해 적절한 제품 지식을 확보합니다.
- 이 매뉴얼의 내용, 특히 모든 안전 지침을 완전히 숙지하고 있어야 합니다.
- 관련 국가별 규정을 숙지하고 있어야 합니다.

2.4 보호 장비

제품에 관한 특정 작업의 경우 적절한 보호 장비를 착용해야 합니다. 개인 보호 장비 구성:

■ 3 필수 개인 보호 장비

개인 보호 장비	DIN EN ISO 7010에 따른 의무 기호
보호 장갑	
안전화	
보안경	

2.5 안전 장비

사용자와 제너레이터를 손상으로부터 보호하기 위해 다음과 같은 안전 장비가 있습니다.

- 제너레이터는 인덕터가 완전히 연결된 경우에만 작동합니다.
- 제너레이터가 과열되면 제너레이터 출력이 자동으로 감소하거나 제너레이터가 완전히 꺼집니다.
- 인덕터의 전력 출력이 너무 높으면 제너레이터 출력이 자동으로 감소합니다.
- 인덕터에 가공물이 없으면 제너레이터가 자동으로 꺼집니다.
- 미리 정의한 기간 내에 가공물의 온도가 증가하지 않으면 제너레이터가 자동으로 꺼집니다.
- 주변 온도가 +70 °C를 넘으면 즉시 제너레이터가 자동으로 꺼집니다.

2.6 위험

유도 장치 작동 시 사용되는 원리는 전자기장, 전기 전압 및 뜨거운 부품으로 인해 위험이 발생할 수 있다는 의미입니다.

2.6.1 사망 위험

전자기장으로 인한 사망 위험

심박 조율기를 착용한 사람은 심장 마비의 위험이 있습니다.

심박 조율기를 착용한 사람은 인덕션 시스템으로 작업할 수 없습니다.

- 인덕터를 중심으로 1 m의 안전 거리를 설정하여 위험 구역을 확보합니다.
- 위험 구역을 표시합니다.
- 작동 중에는 위험 구역에 머물지 마십시오.



2.6.2 부상 위험

전자기장으로 인한 부상 위험

위험 구역에 장시간 머무를 경우 심부정맥 및 조직 손상 위험

1. 전자기장에 노출되는 시간을 최소화하십시오.
2. 제너레이터를 켠 후에는 즉시 위험 구역에서 빠져나오십시오.

강자성 물체 착용자는 화상의 위험이 있습니다.

1. 강자성 물체 착용자는 위험 구역에 머물러서는 안 됩니다.
2. 강자성 임플란트를 착용한 사람은 위험 구역에 머물러서는 안 됩니다.
3. 위험 구역을 표시합니다.

직간접적으로 가열된 가공물로 인한 부상 위험

화상 위험

1. 가열하지 않을 강자성 물체 위나 주변에 인덕터를 두지 마십시오.
2. 작동 중에는 최대 +300 °C까지 견딜 수 있는 보호 장갑을 착용합니다.

전류로 인한 부상 위험

작동 중인 인덕터를 만질 경우 신경 자극 위험

1. 작동 중에는 최대 +300 °C까지 견딜 수 있는 보호 장갑을 착용합니다.
2. 작동 중에는 인덕터를 만지지 마십시오.

오염된 가공물을 가열할 경우 부상 위험

비말, 연기 및 증기 형성으로 인한 위험

1. 가열 전에 오염된 가공물을 청소하십시오.
2. 보안경을 착용하십시오.
3. 연기 및 증기를 흡입하지 마십시오. 필요한 경우 적절한 배기 시스템을 사용하십시오.

깔려 있는 케이블로 인한 부상 위험

걸림 위험

1. 케이블, 인덕터 및 인덕터 피드 케이블을 바닥에 안전하게 배치합니다.

2.6.3 재료 손상

전자기장으로 인한 재료 손상

전자 제품 손상 위험

1. 전자 제품은 위험 구역에서 멀리 떨어진 곳에 보관합니다.

자기 및 전자 데이터 캐리어 손상 위험

1. 자기 및 전자 데이터 캐리어는 위험 구역에서 멀리 떨어진 곳에 보관합니다.

2.7 안전 규정

이 섹션에서는 제너레이터 작업과 관련된 가장 중요한 안전 규정을 요약하여 설명합니다. 위험 및 구체적인 작동 절차에 대한 자세한 지침은 본 사용자 매뉴얼의 개별 장에서 확인할 수 있습니다.

제너레이터는 항상 인덕터와 함께 작동하므로 인덕터 작업과 관련된 규정도 몇 가지 있습니다. 사용하는 인덕터의 작동 지침을 준수해야 합니다.

2.7.1 운송 및 보관

운송 시 관련 안전 및 사고 예방 규정을 준수해야 합니다.

보관을 위해 지정된 주변 조건을 준수해야 합니다.

2.7.2 작동

전자기장 작업과 관련된 국가 규정을 준수해야 합니다.

전체 작업 기간 동안 작업장을 항상 청결하고 정돈된 상태로 유지해야 합니다.

제너레이터는 Schaeffler가 제너레이터와 함께 운용하는 용도로 제공하는 인덕터와 함께 사용해야 합니다.

2.7.3 유지보수 및 수리

유지보수 계획에 기술된 활동은 운영 보안을 유지하는 데 필수적이며 유지보수 계획에 명시된 대로 수행되어야 합니다.

유지보수 작업 및 수리는 자격을 갖춘 기술자만이 수행할 수 있습니다.

모든 유지보수 및 수리 작업의 경우 제너레이터의 전원을 끄고 주전원에서 분리해야 합니다. 예를 들어, 유지보수 작업에 대한 통보를 받지 못한 사람이 허가를 받지 않고 또는 예기치 않게 제너레이터를 다시 켜 수 없도록 해야 합니다.

2.7.4 폐기

폐기 지역에서 유효한 규정을 준수하십시오.

2.7.5 개조

안전상의 이유로, 제너레이터에 대한 무단 수정 및 개조는 어떠한 형태로든 허용되지 않습니다.

3 제공 범위

이 제품은 다음을 포함하는 완전한 세트로 제공됩니다.

- MF-GENERATOR(1개)
- 주전원 연결 케이블, 5 m(1개)
- MF-GENERATOR.MPROBE-GREEN 온도 센서(1개)
- MF-GENERATOR.MPROBE-RED 온도 센서(1개)
- 최대 +300 °C까지 견디는 보호 장갑(1켤레)
- 연성 인덕터와 함께 작동하기 위한 동글(1개)
- 등전위 접지 케이블, 6.5 m(1개)
- 사용자 매뉴얼

450 V모델의 경우, 주전원 연결 플러그는 제공 범위에 포함되지 않습니다.

인덕터는 제공 범위에 포함되지 않지만 액세서리로 주문할 수 있습니다. ►46 | 14

3.1 운송 중 손상 확인

1. 운송 중 손상이 없는지 도착 즉시 제품을 확인하십시오.
2. 운송 중 손상이 있으면 즉시 운송사에 불만 사항으로 보고하십시오.

3.2 결함 확인

1. 배송 즉시 제품에 어떤 외관상 결함이 있는지 확인합니다.
2. 결함이 있는 경우 제품 유통업체에 즉시 보고합니다.
3. 손상된 제품을 작동하지 마십시오.

4 제품 설명

중주파 유도 시스템은 열 장착 및 분리에 적합합니다. 크고 무거운 가공물도 해당 시스템을 사용하여 가열할 수 있습니다.

부품을 샤프트에 단단히 끼워서 장착할 수 있습니다. 이렇게 하려면 부품을 가열한 후 샤프트에 끼우면 됩니다. 냉각되면 부품이 장착됩니다. 가열 장치는 폐쇄형 설계의 고체 강자성 부품을 가열하는 데 사용할 수 있습니다. 기어, 부싱, 룰링 베어링 등이 예입니다.

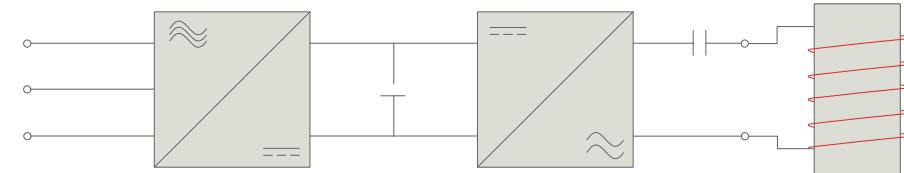
제너레이터 및 인덕터로 구성된 인덕션 시스템은 강자성 가공물을 유도 가열하도록 설계되었습니다. 인덕터는 이 목적을 위해 Schaeffler에서 특별히 제공하는 제너레이터에만 연결 할 수 있습니다.

4.1 기능적 원리

제너레이터는 연결된 인덕터에 교류 전압을 공급합니다. 그 결과, 인덕터 주변에 교류 전자 기장이 생성됩니다. 이 전자기장 안에 가열할 강자성 가공물이 존재하면 가공물에 와전류가 유도됩니다. 가공물의 가열은 와전류 및 히스테리시스 손실로 인해 발생합니다.

주전원 전압은 정류되고 평활화됩니다. 직류 전압은 인버터에 의해 10 kHz에서 25 kHz 사이의 교류 전압으로 변환됩니다. 이 출력은 인덕터(코일)와 공진 커파시터를 통해 가열할 가공물에 자기적으로 전달됩니다.

② 기능적 원리



001A5191

높은 주파수로 인해 가열할 가공물에 대한 자기장의 투과 깊이는 작습니다. 즉, 가공물의 외 층이 가열됩니다.

가열 작업이 끝나면, 가공물의 잔류 자기는 유도 가열 이전에 존재했던 수준으로 자동으로 감소합니다.

4.2 연결부

그림 3 제너레이터 전면 뷰



001C2F02

그림 4 신호 설명

색상		설명
녹색	점멸	가열 과정 진행 중
녹색	연속 점등	가열 과정 완료
빨간색	연속 점등	오작동 ▶37 8

④ 제너레이터 뒷면



001C2EA2

1 열 차단 및 인덕터 인식용 단자	2 인덕터 연결부
3 등전위 접지 케이블 연결부	4 에어 필터
5 주전원 플러그	

4.3 인덕터

4.3.1 연성 인덕터

인덕터는 가열할 가공물에 에너지를 전달하는 데 사용되는 유도 코일입니다. 연성 인덕터는 특수 케이블로 제작되며 다양한 용도로 사용됩니다. 응용 분야에 따라, 가공물의 보어 또는 외경에 배치됩니다.

연성 인덕터 설계는 치수, 허용 온도 범위 및 그에 따른 기술 데이터에 따라 달라집니다.

자세한 정보

BA 86 | 연성 인덕터 |
<https://www.schaeffler.de/std/1FD6>

4.3.2 경성 인덕터

인덕터는 가열할 가공물에 에너지를 전달하는 데 사용되는 유도 코일입니다. 경성 인덕터는 특정 용도에 맞게 설계되며 특정 가공물 유형에 맞춰 조정됩니다. 이들은 주로 연속 조립 작업에서나 매우 작은 구성 요소와 같이 연성 인덕터가 적합하지 않은 경우에 사용됩니다.

경성 인덕터에는 일반적으로 인덕터 인식 기능 및 열 차단 기능이 탑재되어 있습니다.

□ 5 경성 인덕터



001C2EF2

4.3.3 케이지 인덕터

케이지 인덕터에는 연성 인덕터가 보조 프레임에 감겨 있습니다. 케이지 인덕터는 특정 용도에 맞춘 솔루션이며, 해당 용도에 맞게 특별히 설계되었습니다.



자신의 용도에 맞는 맞춤형 유도 시스템 설계는 Schaeffler에 문의하십시오.

□ 6 보조 프레임의 연성 인덕터

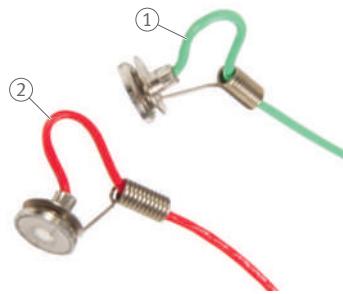


001C15DF

4.4 온도 센서

온도 센서는 교체 부품으로 재주문할 수 있습니다 ▶ 48 | 14.3.

7 온도 센서



001A5304

1 MF-GENERATOR.MPROBE-GREEN

2 MF-GENERATOR.MPROBE-RED

온도 센서는 기술적으로 동일하며, 색상만 다릅니다. 색상 코딩을 통해 각 온도 센서를 가공 물에 쉽게 배치할 수 있습니다.

5 온도 센서

온도 센서	정보
T1	빨간색 이 온도 센서는 주 센서로 가열 과정을 제어합니다.
T2	녹색 이 온도 센서는 하한 온도 임계값을 제어합니다.

디스플레이에 표시되는 측정값:

- T1에서 측정된 값: A
- T2에서 측정된 값: B

사용:

- 온도 센서에는 자석 클램프가 장착되어 있어 가공물에 쉽게 부착할 수 있습니다.
- 온도 센서는 온도 모드에서 가열 시 사용됩니다.
- 가열 중에 온도 제어를 보조하기 위해 시간 모드에서 온도 센서를 사용할 수 있습니다.
- 온도 센서는 센서 연결부 T1 및 T2를 통해 제너레이터에 연결됩니다.
- 센서 연결부 T1의 온도 센서 1은 가열 과정을 제어하는 주 센서입니다.

6 온도 센서의 작동 조건

명칭	값
작동 온도	0 °C ... +350 °C +350 °C를 초과하는 온도에서는 자석과 온도 센서 사이의 연결이 끊어집니다.

4.5 신호 타워

신호 타워는 옵션이며, 예비 부품으로 주문할 수 있습니다. ►49 | 14.6

■ 8 신호 타워 MF-GENERATOR.LIGHTS



0019F671

■ 7 신호 설명

색상		설명
녹색	점멸	가열 과정 진행 중
녹색	연속 점등	가열 과정 완료
빨간색	연속 점등	오작동 ▶ 37 8

4.6 터치스크린

작동 중에 다양한 버튼, 설정 옵션 및 작동 기능이 완비된 다양한 화면이 터치스크린에 표시됩니다.

■ 8 버튼 설명

버튼	기능 설명	
	[Enter]	선택한 옵션 확인
	[Back]	설정 과정에서 한 단계 뒤로 이동 이전 페이지로 전환
	[Up]	위로 스크롤 수치 증가
	[Down]	아래로 스크롤 수치 감소

버튼을 누르면 원하는 값으로 변수를 설정할 수 있습니다.

4.7 시스템 설정

제너레이터는 가열 과정의 요구 사항에 따라 매개 변수를 설정하고 조정할 수 있습니다.

□9 [Main menu]

Main menu

Temp. mode

Settings

Time mode

4

001C167A

- [Settings]를 탭하여 설정에 액세스합니다.

- » [Settings menu] 창이 열립니다.

□10 [Settings menu]

Settings menu

User

Factory



001C16D1

제조업체 설정



제조업체 설정은 제조업체만 변경할 수 있습니다.

사용자 지정 설정

- 사용자 지정 설정을 변경하려면 [User]를 탭합니다.

- » [User settings] 창이 열립니다.

□ 11 [User settings]

User settings	
Power	22,0 kW
Temperature unit	°C
Default temperature	105 °C
Default time	00:02
Language	English
Heat retention mode	On
Heat retention time	599 s
▲	▼
◀	◀□

001C16E5

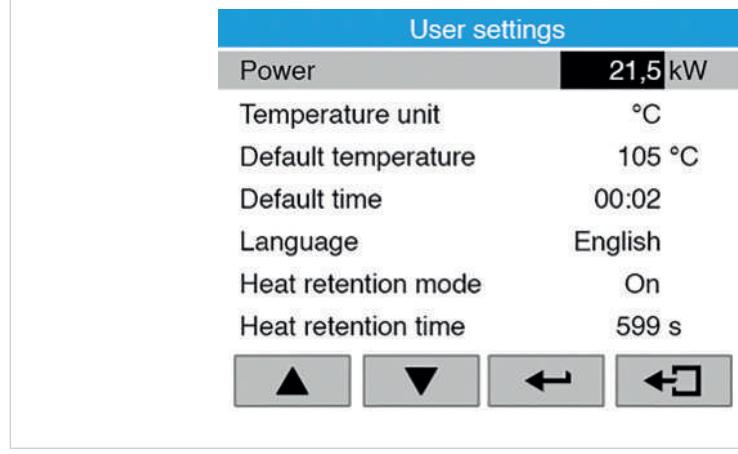
■ 9 옵션 설정

필드	옵션 설정
[Power]	최대 출력 설정
[Temperature unit]	온도 측정값 단위 설정: °C 또는 °F
[Default temperature]	온도 모드의 기본 온도 설정
[Default time]	시간 모드의 기본 시간 설정
[Language]	디스플레이 언어 설정 • 영어 • 독일어 • 네덜란드어
[Heat retention mode]	온도 유지 기능 켜기 또는 끄기 제너레이터가 가공물을 설정된 시간 동안 설정된 온도로 유지합니다.
[Heat retention time]	온도 유지 기능 활성화 시 온도 유지 시간 설정
[Heat retention temp.]	온도 유지 기능 활성화 시 유지 온도 설정
[Monitor temp. Increase]	온도 상승 모니터링 켜기 또는 끄기 제너레이터가 가공물이 가열되고 있는지 확인합니다.
[Min. temp. Increase]	사전 설정된 [Incr. Time period] 내 최소 온도 상승 설정
[Incr. Time period]	최소 온도 상승이 발생해야 하는 시간 설정
[Program 1]	특정 인더터에 대한 설정 저장 ▶22 4.9.1
[Program 2]	인더터는 제너레이터에 의해 인식되고 저장된 설정을 사용합니다.
[Program 3]	
[Delta T switch on]	ΔT ▶22 4.9.2의 한계 값 초과로 인해 가열이 이전에 중단된 후, 가열 재개가 허용되는 가공물의 두 측정 지점 간 온도 차이
[Delta T switch off]	가열 과정이 중단되는 가공물의 두 측정 지점 간 온도 차이 설정
[Auto restart]	ΔT가 [Delta T switch on] 아래의 허용 가능한 범위로 돌아오면 가열을 자동으로 다시 시작하도록 활성화하거나 비활성화합니다.

설정 변경

- [Up] 및 [Down] 버튼을 사용하여 회색 바를 이동합니다.
- 변경할 매개변수로 회색 바를 이동합니다.
- [Enter]를 탭하여 강조 표시된 매개변수를 편집합니다.
선택한 매개변수는 검은색 배경으로 표시됩니다.

② 12 매개변수 설정 변경



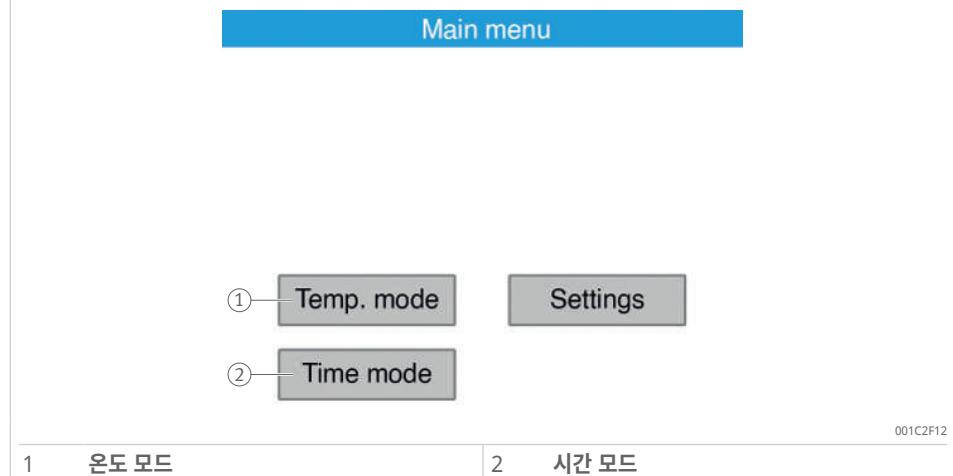
001C16F2

4. [Up] 및 [Down] 버튼을 사용하여 매개변수를 변경합니다.
5. [Enter]를 탭하여 변경된 매개변수를 저장합니다.
› 선택한 매개변수는 회색 배경으로 표시됩니다.
6. 완료 후, [Back] 버튼을 눌러 메뉴를 종료합니다.

4.8 가열 방법

이 장치는 모든 응용 분야에 적합한 다양한 가열 방법을 제공합니다.

③ 13 가열 방법



001C2F12

■ 10 가열 방법 개요

가열 방법	버튼	기능
온도 모드	[Temp. mode]	필요한 온도까지 제어하여 가열
시간 모드	[Time mode]	대량 생산에 적합: 특정 온도에 도달하는 데 필요한 시간을 알고 있는 경우, 시간 모드로 가열 온도 센서 고장 시 긴급 대응 방안: 시간 모드에서 가열하고 외부 온도계를 사용하여 온도 모니터링

4.8.1 온도 모드

- 필요한 가열 온도를 설정합니다.
- 설정된 온도까지 가공물을 가열합니다.
- 전체 과정 동안 가공물 온도를 모니터링합니다.
- [Settings]에서 단순 측정과 델타 T 측정 선택
- 가공물에 부착된 1개 이상의 온도 센서를 사용해야 합니다. T1(온도 센서 1)은 주 센서이며 가열 과정을 제어합니다.

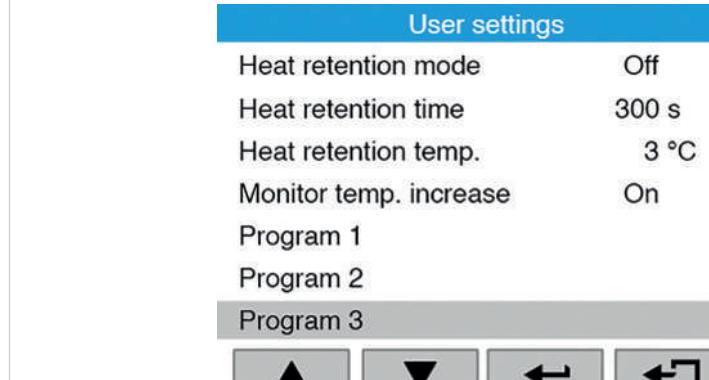
4.8.2 시간 모드

- 필요한 가열 시간 설정
- 정의된 기간 동안 가공물 가열
- 특정 가공물을 특정 온도로 가열하는 데 필요한 시간을 이미 알고 있는 경우 사용할 수 있는 작동 모드
- 온도가 모니터링되지 않으므로 온도 센서가 필요하지 않음

4.9 추가 기능

4.9.1 특정 프로그램 저장

④ 14 특정 프로그램 저장



001C1702

- [Settings menu]에서 변경할 프로그램을 선택합니다.
- [Enter]를 탭하여 확인합니다.
- [Power], [Default temperature] 및 [Default time]을 설정합니다.
- [Enter]를 탭하여 확인합니다.
» 선택한 프로그램에 설정이 저장됩니다.

4.9.2 델타 T 기능

이 기능은 재료의 응력을 방지하기 위해 재료의 온도 차이가 특정 범위를 벗어나지 않아야 할 때 사용됩니다.



허용되는 온도 차이의 범위를 설정하려면 가공물 공급업체에 문의하십시오.

이 기능은 재료의 응력을 방지하기 위해 재료의 온도 차이가 특정 범위를 벗어나지 않아야 할 때 사용됩니다. 허용되는 온도 차이의 범위를 설정하려면 가공물 공급업체에 문의하십시오.

ΔT 제어는 베어링을 가열할 때 사용되며, 이때 내부 링과 외부 링 사이의 온도 차이가 너무 커서는 안 됩니다.

가열하는 동안 온도 A(온도 센서 T1) 및 B(온도 센서 T2). 이 두 온도의 차이는 지속적으로 계산됩니다.

② 15 델타 T 기능에 대한 설정

User settings	
Temp. rise monitor	Off
Program 1	
Program 2	
Program 3	
Delta T switch on	5 °C
Delta T switch off	30 °C
Auto restart	On

Control buttons at the bottom: Up, Down, Left, Right.

001C1711

4

✓ 양쪽 온도 센서는 연결되어 있습니다.

- [Settings menu] ▶ 18 | 4.7에서 델타 T 기능을 활성화합니다.
- 가열이 자동으로 재시작되도록 [Auto restart]를 활성화합니다.
 - > A와 B 사이의 측정된 온도 차이가 설정 온도 [Delta T switch off]를 초과하면, 가열이 꺼지거나 일시 중지됩니다.
- [Auto restart]가 활성화되지 않은 경우 가열을 수동으로 다시 시작해야 합니다.
 - > A와 B 사이의 측정된 온도 차이가 설정 온도 [Delta T switch on] 아래로 떨어지면, 자동으로 가열이 시작됩니다.

■ 11 설명 [Auto restart]

[Auto restart]	설명
비활성화됨	가열이 자동으로 재개되지 않습니다. 가열을 수동으로 다시 시작해야 합니다.
활성화됨	온도 차이가 [Delta T switch on]에서 설정된 온도보다 작으면 가열이 자동으로 재개됩니다.

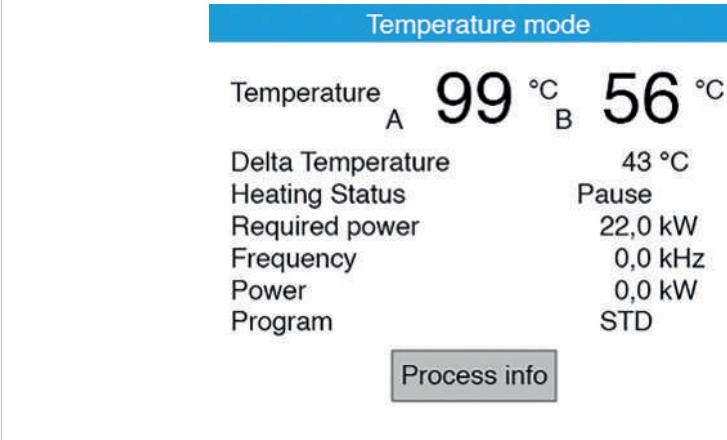
③ 16 설정 내 가열의 예 ΔT

Temperature mode	
Temperature A	95 °C
Temperature B	85 °C
Delta Temperature	11 °C
Heating Status	On
Required power	22,0 kW
Frequency	18,9 kHz
Power	21,5 kW
Program	STD

Process info button at the bottom.

001C171F

② 17 [Delta T switch off] 초과의 예

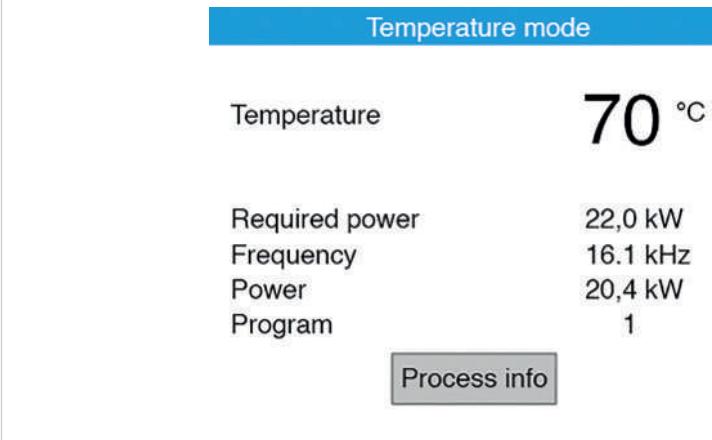


001C172F

4.9.3 과정 정보

가열 과정 중에 자세한 과정 매개 변수 정보에 액세스할 수 있습니다.

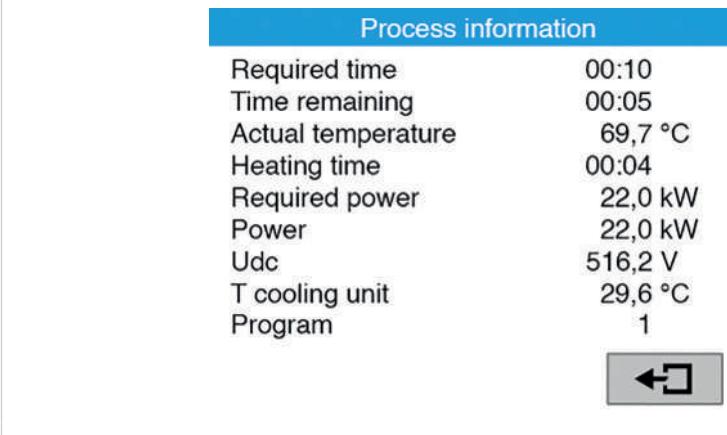
② 18 [Process information] 창에 액세스



001C1691

- ✓ 온도 모드 또는 시간 모드에서 가열
- ▶ [Process info]를 탭하여 과정 정보에 액세스합니다.
- ▶ [Process information] 창이 열립니다.

② 19 [Process information]



001C16C3

■ 12 설명 [Process information]

[Process information]	설명
[Required Time]	시간 모드에서 가열을 위한 사전 설정 시간
[Time remaining]	시간 모드에서 남은 가열 시간
[Actual temperature]	온도 모드에서 가열 중에 온도 센서가 부착된 상태의 현재 가공물 온도
[Heating time]	가열 과정 경과 시간
[Required Power]	사전 설정 출력
[Power]	현재 출력
[Udc]	현재 생성된 직류 전압
[T cooling unit]	현재 제너레이터 온도
[Program]	현재 실행 중인 프로그램

5 운송 및 보관

5.1 운송



중량 제품

허리 디스크나 허리 부상의 위험이 있습니다.



- ▶ 제품 무게가 23 kg 미만인 경우에만 지지 보조 기구를 사용하지 말고 들어 올립니다.
- ▶ 필요한 경우 적절한 지지 보조 기구를 사용합니다.

5

■ 13 운송

타입	m	운송
kW	kg	
10	46	<ul style="list-style-type: none"> • 장치 위쪽의 운반 핸들을 사용하십시오.
22	46	<ul style="list-style-type: none"> • 이 장치는 2명이 함께 들어야 합니다. • 적합한 리프팅 기어를 사용하십시오.
44	78	<ul style="list-style-type: none"> • 장치 위쪽의 리프팅 아이를 사용하십시오. • 적합한 리프팅 기어를 사용하십시오.

5.2 보관

가능하면 장치를 배송받은 운송 포장재에 넣어 보관해야 합니다.

■ 14 보관 조건

명칭	값
주변 온도	-5 °C ... +55 °C
습도	5 % ... 95 %, 비응축

6 시운전

6.1 첫 번째 단계

1. 운송 상자 또는 보관 상자에서 장치를 꺼냅니다.
2. 하우징의 손상 여부를 점검합니다.
3. 장치를 적절한 작업 공간에 놓습니다.
4. 이동식 운반 장치를 사용할 때는 항상 브레이크를 활성화합니다.

적절한 작업대의 특성:

- 표면이 안정적이고 평평하며 금속이 아닙니다.
- 장치가 네 발을 모두 사용하여 서 있습니다.
- 뒤쪽에 20 mm의 여유 공간이 있습니다.
- 바닥에 20 mm의 여유 공간이 있습니다.

6.2 전원 공급 장치 연결

주전원 플러그와 연결

- ✓ 이 장치에는 주전원 플러그가 장착되어 있습니다.
 - ✓ 주전원 케이블과 주전원 플러그에 손상 징후가 없어야 합니다.
 - ✓ 전원 공급 장치가 기술 데이터와 일치해야 합니다.
1. 주전원 케이블을 장치 뒤쪽에 있는 구멍에 꽂습니다.
 2. 주전원 플러그를 적절한 소켓에 꽂습니다.
 3. 연결 케이블은 걸려 넘어질 위험을 방지할 수 있도록 배치합니다.

주전원 플러그 없이 연결

- ✓ 이 장치에는 주전원 플러그가 없습니다.
 - ✓ 전원 공급 장치가 기술 데이터와 일치해야 합니다.
 - ✓ 주전원 연결은 자격을 갖춘 인력이 수행해야 합니다.
1. 적합한 플러그를 사용합니다.
 2. 3상 및 보호 접지를 통해 주전원을 연결합니다.
 3. 연결 케이블은 걸려 넘어질 위험을 방지할 수 있도록 배치합니다.

④ 20 3상 및 보호 접지를 통해 주전원 연결



001C15E0

6.3 인덕터 연결

- ✓ 제조업체의 사양을 준수하는 인덕터만 사용합니다.
 - ✓ 해당 인덕터 작동 매뉴얼에 명시된 규정과 지침을 준수하십시오.
 - ✓ 인덕터에 손상의 징후가 보이지 않습니다.
 - ✓ 최대 2개의 인덕터 피드 케이블을 직렬로 연결합니다. 인덕터 피드 케이블의 최대 총 길이가 6 m를 초과해서는 안 됩니다.
 - ✓ 사용하는 인덕터의 공칭 출력은 제너레이터의 공칭 출력과 일치해야 합니다.
 - ✓ 최대 +300 °C의 온도에도 견딜 수 있는 보호 장갑을 착용합니다.
 - ✓ 인덕터가 이미 제너레이터에 연결되어 있는 경우 필요에 따라 인덕터를 분리해야 합니다.
1. 흰색 표시가 서로 마주보도록 플러그를 소켓에 맞춥니다.
 2. 플러그가 멈출 때까지 소켓에 끝까지 꽂습니다.

② 21 올바르게 정렬된 플러그



001AA9DE

3. 플러그를 축방향으로 소켓 안으로 더 깊게 누른 다음 플러그가 멈출 때까지 오른쪽으로 돌립니다.

④ 22 플러그가 멈출 때까지 돌림



001AAA0E

4. 플러그를 놓습니다.
- » 플러그는 베이요넷 잠금 장치로 고정됩니다.

6.3.1 인덕터 인식 연결

인덕터에 인덕터 인식 기능과 열 차단 기능이 탑재된 경우, 해당 인덕터는 장치 뒷면의 열 차단 기능과 인덕터 인식용 단자에 연결됩니다.

인덕터 인식 기능 및 열 차단 기능이 있는 경성 인덕터

- ✓ 인덕터에 인덕터 인식 기능이 탑재되어 있습니다.
1. 열 차단 및 인덕터 인식을 위해 단자에서 커버를 제거합니다.
 2. 열 차단 및 인덕터 인식을 위해 인덕터 인식 기능을 단자에 연결합니다.
 3. 플러그 위의 소켓에 있는 레버를 눌러 연결을 잠깁니다.
- » 인덕터 인식 기능이 연결됩니다.

인덕터 인식 기능 및 열 차단 기능이 없는 연성 인덕터

- ✓ 인덕터에 인덕터 인식 기능이 탑재되어 있지 않습니다.
1. 열 차단 및 인덕터 인식을 위해 단자에서 커버를 제거합니다.
 2. 열 차단 및 인덕터 인식을 위해 동글을 단자에 연결합니다.
 3. 플러그 위의 소켓에 있는 레버를 눌러 연결을 잠깁니다.
- » 동글이 연결됩니다.

② 23 동글 연결



001C15E1

6.4 가공물에 인덕터 장착

- ✓ 최대 +300 °C의 온도에도 견딜 수 있는 보호 장갑을 착용합니다.
- ✓ 인덕터가 제너레이터에 연결됩니다.
- 1. 관련 작동 지침에 따라 연성 인덕터를 가공물에 부착합니다.
- 2. 인덕터를 하나의 가공물에만 장착합니다.
- 3. 인덕터는 걸려 넘어질 위험을 방지할 수 있도록 배치합니다.
 - » 인덕터가 작동할 준비가 되었습니다.

자세한 정보

BA 86 | 연성 인덕터 |
<https://www.schaeffler.de/std/1FD6>

6.5 온도 센서 연결

- ✓ 제조업체의 사양에 따라 온도 센서를 사용합니다.
- ✓ 온도 센서에 손상 징후가 없습니다.
- ✓ 온도 센서의 자기 표면에 오염 물질이 없습니다.
- 1. 온도 센서 T1(빨간색)의 플러그를 지정된 연결부 T1에 연결합니다.
- 2. 온도 센서 T1을 가공물의 인덕터 권선에 최대한 가깝게 배치합니다.
- 3. 온도 센서 T2(녹색)의 플러그를 지정된 연결부 T2에 연결합니다.
- 4. 가공물의 온도가 가장 낮을 것으로 예상되는 지점에 온도 센서 T2를 배치합니다.
- 5. 온도 센서 케이블은 걸려 넘어질 위험을 방지할 수 있도록 배치합니다.
 - » 온도 센서를 작동할 준비가 되었습니다.

! 온도 센서를 분리할 때는 케이블을 잡아당기지 마십시오. 플러그와 센서 헤드만 당기십시오.

6.6 등전위 접지 케이블 연결

온도 측정의 왜곡을 방지하기 위해 등전위 접지 케이블이 사용됩니다. 등전위 접지 케이블은 제너레이터를 가열할 가공물에 연결합니다.

- ✓ 제조업체의 사양을 준수하는 등전위 접지 케이블만 사용합니다.
- ✓ 등전위 접지 케이블에 손상 흔적이 없어야 합니다.
- ✓ 등전위 접지 케이블과 가공물의 자기 표면에는 오염물이 없어야 합니다.
- 1. 강한 자기력이 가공물을 손상시키지 않을지 확인합니다. 자석에 의해 유도된 자성이 2 A/cm를 초과합니다.
- 2. 등전위 접지 케이블의 자석에 대한 가공물의 위치를 온도 센서에 최대한 가깝게 선택합니다.
- 3. 등전위 접지 케이블의 자석을 가공물에 위치시킵니다.
- 4. 등전위 접지 케이블을 제너레이터 뒷면의 지정된 단자에 연결합니다. ►15 | ☐4
- 5. 등전위 접지 케이블은 걸려 넘어질 위험을 방지할 수 있도록 배치합니다.
» 등전위 접지 케이블 작동 준비가 되었습니다.



가공물이 매우 작거나 접근하기 어려운 경우, 전위 접지 케이블을 가공물에 부착하는 것이 항상 가능하지 않을 수 있습니다.

6.7 신호 타워 연결

신호 타워는 옵션이며, 예비 부품으로 주문할 수 있습니다. ►49 | 14.6

- ▶ 필요한 경우, 신호 타워를 장치 상단의 지정된 단자에 연결합니다.

7 작동

7.1 일반 요구 사항

인덕터 내에 가공물이 있는 경우에만 가열 작동을 시작합니다. 가열 과정 중에 인덕터에서 가공물을 제거해서는 안 됩니다.

롤링 베어링은 최대 $+120^{\circ}\text{C}$ ($+248^{\circ}\text{F}$)까지 가열할 수 있습니다. 정밀 베어링은 최대 $+70^{\circ}\text{C}$ ($+158^{\circ}\text{F}$)까지 가열할 수 있습니다. 온도가 높으면 금속 구조와 윤활에 부정적인 영향을 미쳐 불안정성과 고장을 초래할 수 있습니다.

씰이 있는 윤활 베어링의 경우, 최대 허용 온도가 다를 수 있습니다.

설계에 따라, 연결된 인덕터의 최고 온도는 $+180^{\circ}\text{C}$ 또는 $+300^{\circ}\text{C}$ 를 초과해서는 안 됩니다. 연결된 인덕터의 최대 작동 시간을 반드시 준수해야 합니다.

가공물을 강자성 재질의 로프나 체인에 매달아서 가열하지 마십시오. 금속이 들어 있지 않고 내열성이 있는 슬링에 가공물을 매답니다.

7.2 보호 조치 수행

1. 일반 안전 규정에 따라 위험 구역을 표시하고 보호합니다. ►8|2
2. 작동 현장이 작동 조건을 준수하는지 확인합니다. ►43|13.1
3. 연기가 발생하지 않도록 가열할 가공물을 청소합니다.
4. 가열 과정에서 발생하는 연기나 증기를 흡입해서는 안 됩니다. 가열 과정에서 연기나 증기가 발생하면 적절한 배기 시스템을 설치해야 합니다.
5. 가공물에 고정된 접지 연결을 제공합니다. 이렇게 할 수 없는 경우, 사람과 가공물이 접촉할 수 있도록 해야 합니다.
6. 최대 $+300^{\circ}\text{C}$ 의 온도에도 견딜 수 있는 보호 장갑을 착용합니다.
7. 안전화를 착용하십시오.
8. 보안경을 착용하십시오.

7.3 제너레이터 켜기

- ✓ 인덕터가 연결되었습니다.
 - ✓ 필요한 온도 센서가 연결되어 있습니다. 단일 측정의 경우: T1, 델타 T 측정의 경우: T1 및 T2.
 - ✓ 전원 공급장치가 연결되어 있습니다.
 - ✓ 비상 정지 스위치가 활성화되어 있지 않습니다.
1. 장치 뒷면의 제어 전압 스위치를 위치 1로 돌립니다.
 2. 장치 앞면의 주전원 스위치를 위치 1로 돌립니다.
 - > 장치가 시동 작업을 시작합니다.
 - > 시동 작업을 완료하는 데 다소 시간이 걸립니다(~20 s).
 - > 시동 작업이 진행되는 동안 로딩 화면이 표시됩니다.
 - » [Main menu] 창이 나타납니다.

! 인덕터가 연결되지 않은 경우, 빨간색 표시등이 깜박이고 [No coil detected]라는 오류 메시지가 나타납니다 ►37|8.

7.4 가열 방법 선택

② 24 가열 방법

Main menu

① Temp. mode

Settings

② Time mode

1 온도 모드

2 시간 모드

001C2F12

7

- ▶ 해당 버튼을 탭하여 원하는 가열 방법을 선택합니다.
- » 설정 매개 변수는 선택한 항목에 따라 창에 표시됩니다.

7.5 가공물 가열

- ▶ 모든 보호 조치가 수행되었는지 확인하십시오.

⚠ 위험

강한 전자기장

심박 조율기를 착용한 사람은 심장 마비로 인한 사망의 위험이 있습니다.

- ▶ 장벽을 세우십시오.

▶ 심박 조율기를 착용한 사람이 위험 구역임을 알 수 있도록 눈에 잘 띠는 경고 표지를 부착하십시오.

⚠ 위험

강한 전자기장

가열된 금속 이식편으로 인한 사망 위험

금속 부품 운반으로 인한 화상 위험

- ▶ 장벽을 세우십시오.

▶ 이식편을 착용한 사람이 위험 구역임을 알 수 있도록 눈에 잘 띠는 경고 표지를 부착하십시오.

▶ 금속 부품을 운반하는 사람이 위험 구역임을 알 수 있도록 눈에 잘 띠는 경고 표지를 부착하십시오.

⚠ 경고

강한 전자기장

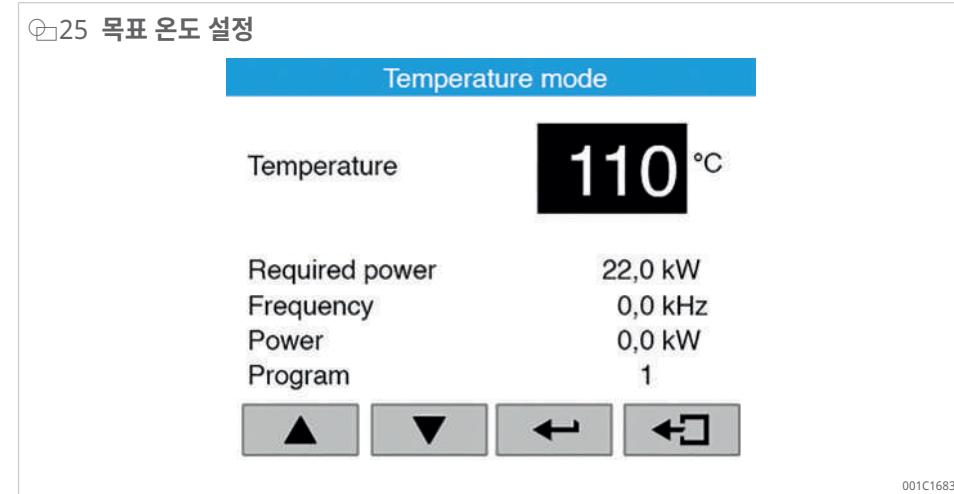
강한 전자기장에 장시간 노출됨에 따른 심부정맥 및 조직 손상 위험

- ▶ 전자기장에 노출되는 시간을 최소화하십시오.

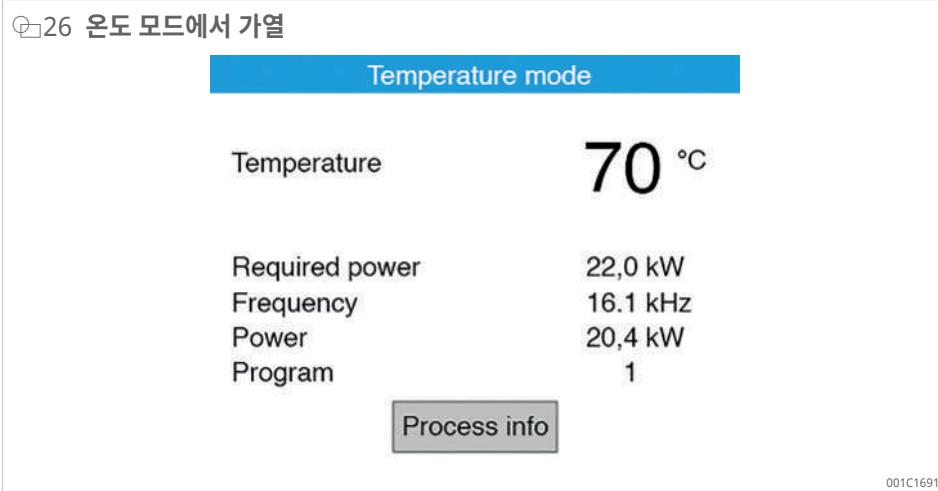
▶ 장치를 켠 후에는 즉시 위험 구역에서 나가십시오.

7.5.1 온도 모드에서 가열

- ✓ 인덕터가 연결되었습니다.
 - ✓ 필요한 온도 센서가 연결되어 있습니다. 단일 측정의 경우: T1, 델타 T 측정의 경우: T1 및 T2.
1. 가열 모드로 [Temp. mode]를 선택합니다.
 2. [Enter]를 탭하여 가열 목표를 설정합니다.
- › 온도 필드가 검은색 배경으로 표시됩니다.



3. [Up] 및 [Down]을 사용하여 가열 목표를 설정합니다.
4. [Enter]를 눌러 설정된 가열 목표를 확인합니다.
 - › 목표 온도가 설정됩니다.
5. 가열 과정을 시작하려면 [Start]를 누릅니다.
 - › 가열 과정이 시작됩니다.
 - › 녹색 표시등이 깜박입니다.
 - › 신호 타워가 연결되면 신호 타워의 녹색 표시등이 깜박입니다.
 - › 디스플레이에 현재 측정된 가공률 온도가 표시됩니다.
 - › 디스플레이에 주요 과정 매개 변수가 표시됩니다.



6. [Process info]를 누르면 자세한 과정 정보가 표시됩니다.
 - » 가공률이 목표 온도에 도달하면 큰 경고음이 울립니다.
 - » 녹색 표시등이 점등 상태를 유지합니다.
 - » 신호 타워가 연결되면 신호 타워의 녹색 표시등이 점등 상태를 유지합니다.
 - » 디스플레이에 현재 가공률 온도가 표시됩니다.
7. 경고음을 취소하려면 [Stop]을 누릅니다.

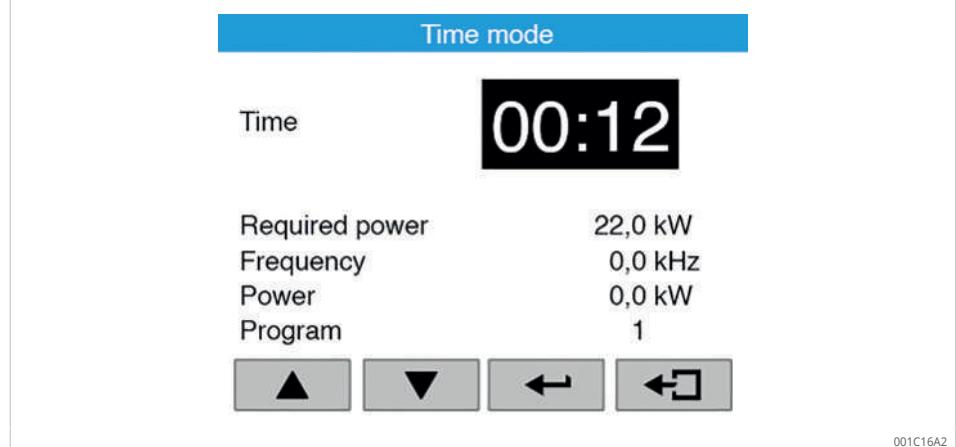


언제든지 [Stop]을 눌러 가열 작업을 종료할 수 있습니다.

7.5.2 시간 모드에서 가열

- ✓ 인덕터가 연결되었습니다.
 - ✓ 필요한 온도 센서가 연결되어 있습니다. 단일 측정의 경우: T1, 델타 T 측정의 경우: T1 및 T2.
1. 가열 모드로 [Time mode]를 선택합니다.
 2. [Enter]를 탭하여 가열 목표를 설정합니다.
- > 시간 필드가 검은색 배경으로 표시됩니다.

④ 27 목표 시간 설정



7

3. [Up] 및 [Down]을 사용하여 가열 목표를 설정합니다.

4. [Enter]를 눌러 설정된 가열 목표를 확인합니다.

> 목표 시간이 설정됩니다.

5. 가열 과정을 시작하려면 [Start]를 누릅니다.

> 가열 과정이 시작됩니다.

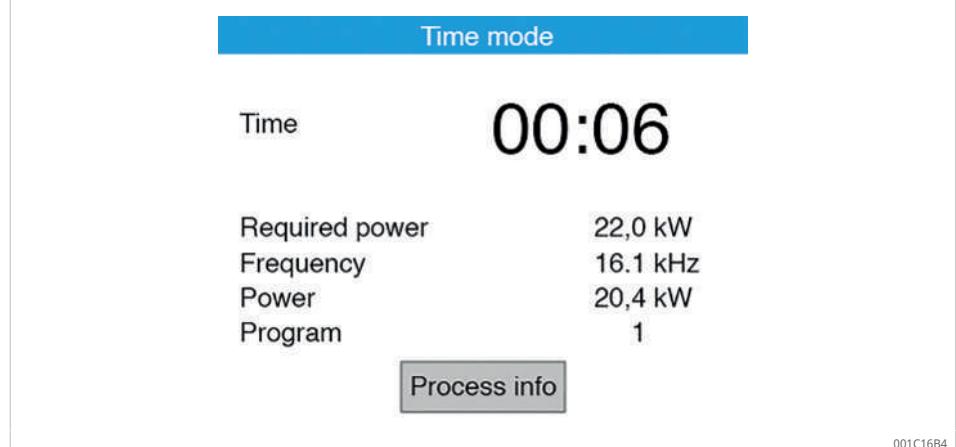
> 녹색 표시등이 깜박입니다.

> 신호 타워가 연결되면 신호 타워의 녹색 표시등이 깜박입니다.

> 디스플레이에 가열 과정의 남은 시간이 표시됩니다.

> 디스플레이에 주요 과정 매개 변수가 표시됩니다.

④ 28 시간 모드에서 가열



6. [Process info]를 누르면 자세한 과정 정보가 표시됩니다.
 - » 설정된 시간이 경과하면 제너레이터가 자동으로 꺼집니다. 큰 경고음이 울립니다.
 - » 녹색 표시등이 점등 상태를 유지합니다.
 - » 신호 타워가 연결되면 신호 타워의 녹색 표시등이 점등 상태를 유지합니다.
 - » 디스플레이에 현재 가공률 온도가 표시됩니다.
7. 경고음을 취소하려면 [Stop]을 누릅니다.

! 언제든지 [Stop]을 눌러 가열 작업을 종료할 수 있습니다.

7.6 가공물에서 인덕터 분리

가열 작업이 완료되면 가공물에서 인덕터를 분리할 수 있습니다.

✓ 최대 +300 °C의 온도에도 견딜 수 있는 보호 장갑을 착용합니다.

1. 가열된 가공물에서 모든 온도 센서를 분리합니다.
2. 가열된 가공물에서 인덕터를 분리합니다.
 - » 가열된 가공물을 계속 사용할 수 있습니다.

! 가열된 가공물이 식기 전에 가능한 한 빨리 장착하거나 분리하십시오.

! 온도 센서를 분리할 때는 케이블을 잡아당기지 마십시오. 플러그와 센서 헤드만 당기십시오.

8 문제 해결

제너레이터는 가열 과정이 최대한 원활하게 진행되도록 보장하는 데 핵심적인 역할을 하는 과정 매개 변수 및 기타 요인을 지속적으로 모니터링합니다. 제너레이터에서 음향 및 광 신호가 발생합니다.

- 화면에 오류 창이 표시됩니다.
- 음향 신호가 발생합니다.
- 제너레이터의 빨간색 표시등이 켜집니다.
- 신호 타워의 빨간색 표시등이 켜집니다.

! 오류를 유발한 매개 변수가 오류 창에 빨간색 느낌표와 함께 표시됩니다.

■ 15 오류 메시지

오류 메시지	가능한 원인	해결 방법
[No communication]	초퍼와 초퍼 컨트롤러 사이에 통신이 없음	<ol style="list-style-type: none"> 주전원 스위치를 사용하여 장치를 끕니다. 몇 초 정도 기다렸다가 장치를 다시 켭니다. 오류가 지속되면 제조업체에 문의하십시오.
[T cooling unit too low]	주변 온도가 0 °C(+32 °F) 미만	<ol style="list-style-type: none"> 주전원 스위치를 사용하여 장치를 끕니다. 주변 온도가 0 °C(+32 °F) 이상으로 상승할 때까지 기다립니다. 온도가 한도 값 내에 있어도 오류가 계속 발생하면 제조업체에 문의하십시오.
[Udc too low]	입력 전압이 너무 낮음	<ol style="list-style-type: none"> 주전원 연결을 확인합니다. 주전원 공급 장치의 퓨즈를 확인합니다.
[No temp increase]	설정된 시간 내에 온도 상승이 충분하지 않음	<ol style="list-style-type: none"> 온도 센서가 가공물에 부착되어 있는지 확인합니다. 온도 센서가 제너레이터에 연결되어 있는지 확인합니다.
[Communication time-out]	자동으로 해결할 수 없는 소프트웨어 문제	<ol style="list-style-type: none"> 주전원 스위치를 사용하여 장치를 끕니다. 몇 초 정도 기다렸다가 장치를 다시 켱니다. 오류가 지속되면 제조업체에 문의하십시오.
[Upower too low]	출력 전압이 10 V 미만	제조업체에 문의하십시오.
[Current too high]	피크 전류 발생	제조업체에 문의하십시오.
[No coil detected]	제너레이터에 연결된 인덕터 없음	<ol style="list-style-type: none"> 제너레이터에 인덕터를 연결합니다. ▶28 6.3
[Coil 1 thermal off]	인덕터 과열	<ol style="list-style-type: none"> 인덕터가 식어서 열 차단이 자동으로 재설정될 때까지 기다립니다. 결함을 재설정합니다. ▶38 8.1
[Coil 2 thermal off]		
[Transformer thermal off 1]	제너레이터 과열	<ol style="list-style-type: none"> 장치가 식어서 열 차단이 자동으로 재설정될 때까지 기다립니다. 결함을 재설정합니다. ▶38 8.1
[Transformer thermal off 2]		
[Current sensor fault 1]	전류 센서에 결함이 있음	<ol style="list-style-type: none"> 주전원 스위치를 사용하여 장치를 끕니다. 몇 초 정도 기다렸다가 장치를 다시 켱니다. 오류가 지속되면 제조업체에 문의하십시오.
[Current sensor fault 2]		
[Thermocouple 1]	온도 센서 T1이 연결되지 않음	<ol style="list-style-type: none"> 온도 센서를 연결합니다. T1 결함을 재설정합니다. ▶38 8.1
[Thermocouple 2]	온도 센서 T2가 연결되지 않음	<ol style="list-style-type: none"> 온도 센서를 연결합니다. T2 결함을 재설정합니다. ▶38 8.1
[Slave interlink]	초퍼 제어 장치 사이의 통신 문제	<ol style="list-style-type: none"> 주전원 스위치를 사용하여 장치를 끕니다. 몇 초 정도 기다렸다가 장치를 다시 켱니다. 오류가 지속되면 제조업체에 문의하십시오.

8.1 결함 재설정

1. [Up] 및 [Down]을 사용하여 회색 바를 이동합니다.
2. 수정해야 할 결함으로 회색 바를 이동합니다.
3. 선택한 결함을 재설정하기 위해 [Stop]을 누릅니다.
 - > 선택한 결함이 재설정됩니다.
4. [Back]을 눌러 메뉴를 종료합니다.
 - » 결함이 재설정되었습니다.

9 유지보수

유지보수 작업 및 수리는 자격을 갖춘 기술자만이 수행할 수 있습니다.

제너레이터 및 인덕터의 정기적인 유지보수는 인덕션 시스템의 안정적인 작동을 위한 전제 조건입니다.

! 솔벤트를 사용하지 마십시오. 이로 인해 장치가 손상되거나 기능이 손상될 수 있습니다.

✓ 장치를 끄고 주전원 전압에서 분리합니다.

✓ 승인 없이 또는 실수로 장치를 다시 켤 수 없도록 하십시오.

1. 주전원 공급 장치를 분리한 후 5 min이 지나기 전에는 장치를 열지 마십시오.

2. 장치는 마른 천으로 청소합니다.

3. 유지보수 일정에 따라 유지보수를 수행합니다.

■ 16 유지보수 계획

조치	작동 전	매월
장치에 눈에 보이는 손상이 있는지 확인합니다.	✓	
장치를 마른 천으로 청소합니다.	✓	
온도 센서의 외부 손상 및 자석 헤드의 오염 여부를 확인합니다.	✓	
케이블이 손상되었는지 확인하고 필요한 경우 교체합니다.	✓	
에어 필터를 청소합니다. 청소 빈도는 주변 영역의 오염 정도와 작동 시간에 따라 결정됩니다.		✓

9

9.1 에어 필터 청소

1. 파란색 핸들을 앞으로 당겨 잠금을 해제합니다.

2. 그릴을 앞으로 기울입니다.

› 에어 필터를 분리할 수 있습니다.

□ 29 에어 필터 분리



001C15DA

3. 에어 필터에 오염이 있는지 확인하고 필요한 경우 교체합니다.

4. 에어 필터를 끼웁니다.

5. 그릴을 뒤로 기울입니다.

6. 파란색 핸들로 그릴을 잠금니다.

■ 17 순정 에어 필터

속성	설명
제조업체	Rittal
제품 명칭	SK 3322.R700
치수	120 mm×120 mm×12 mm

10 수리

수리는 제조업체 또는 제조업체의 공인을 받은 전문 대리점만 수행할 수 있습니다.
장치가 제대로 작동하지 않는다고 생각될 경우 유통사에 문의하십시오.

11 사용 중단

가열 장치를 더 이상 정기적으로 사용하지 않는 경우 서비스에서 제거하십시오.

- ✓ 장치를 끄고 주전원 전압에서 분리합니다.
- ✓ 승인 없이 또는 실수로 장치를 다시 켤 수 없도록 하십시오.
 - ▶ 제너레이터에서 인덕터 플러그를 분리합니다. ►41 | 11.1.
 - » 장치가 작동하지 않음
 - 보관용으로 규정된 주변 조건을 준수합니다.



온도 센서를 분리할 때는 케이블을 잡아당기지 마십시오. 플러그와 센서 헤드만 당기십시오.

11.1 가열 장치에서 인덕터 분리

- ✓ 제너레이터가 현재 가열 과정을 실행하고 있지 않은지 확인합니다. 제너레이터의 상태 디스플레이를 관찰합니다. 신호 타워의 상태 디스플레이를 관찰합니다(있는 경우).
 - ✓ 전원 출력에 전류가 흐르고 있지 않은지 확인합니다.
1. 주전원 스위치를 사용하여 장치를 끕니다.
 2. 플러그를 축방향으로 소켓 안으로 더 깊게 누른 다음 흰색 표시가 정렬될 때까지 플러그를 왼쪽으로 돌립니다.
 3. 소켓에서 플러그를 분리합니다.
 - » 인덕터가 제너레이터에서 분리됩니다.

12 폐기

폐기 지역에서 유효한 규정을 준수하십시오.

13 기술 데이터

■ 18 사용 가능한 모델

모델	P	주문 명칭				인증	
	최대						
	kW						
MF-GENERATOR2.5-10KW-400V	10	097046906-0000-01				CE	
MF-GENERATOR2.5-10KW-450V	10	097112798-0000-01				CE	
MF-GENERATOR2.5-10KW-500V	10	097331120-0000-01				CE	
MF-GENERATOR2.5-10KW-600V	10	097331139-0000-01				CE	
MF-GENERATOR2.5-22KW-400V	22	097331147-0000-01				CE	
MF-GENERATOR2.5-22KW-450V	22	097331155-0000-01				CE	
MF-GENERATOR2.5-22KW-500V	22	097331740-0000-01				CE	
MF-GENERATOR2.5-22KW-600V	22	097331759-0000-01				CE	
MF-GENERATOR2.5-44KW-400V	44	097332925-0000-01				CE	
MF-GENERATOR2.5-44KW-450V	44	097332933-0000-01				CE	
MF-GENERATOR2.5-44KW-500V	44	097332941-0000-01				CE	
MF-GENERATOR2.5-44KW-600V	44	097332950-0000-01				CE	
MF-GENERATOR2.5-10KW-600V-CSA	10	305346792-0000-10				CSA	
MF-GENERATOR2.5-22KW-600V-CSA	22	305346806-0000-10				CSA	
MF-GENERATOR2.5-44KW-600V-CSA	44	305346814-0000-10				CSA	

■ 19 기술 데이터

모델	P	U	I	f		f ₀		주전원 연결 플러그	L	B	H	m
	최대			최저	최대	최저	최대					
	kW	V	A	Hz	Hz	kHz	kHz		mm	mm	mm	kg
MF-GENERATOR2.5-10KW-400V	10	400	16	50	60	10	25	CEE-516P6W	600	300	600	46
MF-GENERATOR2.5-10KW-450V	10	450	14	50	60	10	25	-	600	300	600	46
MF-GENERATOR2.5-10KW-500V	10	500	12	50	60	10	25	CEE-520P7W	600	300	600	46
MF-GENERATOR2.5-10KW-600V	10	600	10	50	60	10	25	CEE-520P5W	600	300	600	46
MF-GENERATOR2.5-22KW-400V	22	400	32	50	60	10	25	CEE-432P6W	600	300	600	46
MF-GENERATOR2.5-22KW-450V	22	450	30	50	60	10	25	-	600	300	600	46
MF-GENERATOR2.5-22KW-500V	22	500	28	50	60	10	25	CEE-530P7W	600	300	600	46
MF-GENERATOR2.5-22KW-600V	22	600	23	50	60	10	25	CEE-530P5W	600	300	600	46
MF-GENERATOR2.5-44KW-400V	44	400	63	50	60	10	25	CEE-463P6W	600	650	580	78
MF-GENERATOR2.5-44KW-450V	44	450	59	50	60	10	25	-	600	650	580	78
MF-GENERATOR2.5-44KW-500V	44	500	55	50	60	10	25	CEE-560P7W	600	650	580	78
MF-GENERATOR2.5-44KW-600V	44	600	45	50	60	10	25	CEE-560P5W	600	650	580	78
MF-GENERATOR2.5-10KW-600V-CSA	10	600	10	50	60	10	25	CEE-520P5W	600	300	600	46
MF-GENERATOR2.5-22KW-600V-CSA	22	600	10	50	60	10	25	CEE-530P5W	600	300	600	46
MF-GENERATOR2.5-44KW-600V-CSA	44	600	10	50	60	10	25	CEE-560P5W	600	650	580	78

B	mm	너비
f	Hz	주파수
f ₀	kHz	출력 주파수
H	mm	높이
I	A	전류
L	mm	길이
m	kg	질량
P	kW	전원
U	V	전압

13.1 작동 조건

제품은 다음과 같은 주변 조건에서만 작동할 수 있습니다.

■ 20 작동 조건

설명	값
주변 온도	0 °C ... +40 °C
습도	5 % ... 90 %, 비응축
작동 위치	폐쇄된 실내에서만 사용 가능합니다. 환경에 폭발 위험이 없어야 합니다. 청결한 환경

13.2 적합성 선언

CE 적합성 선언

제조업체 이름: Schaeffler Smart Maintenance Tools BV
 제조업체 주소: Schorsweg 15, 8171 ME Vaassen, NL
www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com

본 적합성 선언은 제조업체 또는 제조업체 담당자의 완전한 책임하에 발행되었습니다.

상표: Schaeffler

제품 설명: 유도 발전기

- 제품 이름/형식:**
- MF-GENERATOR-2.5-10KW-400V
 - MF-GENERATOR-2.5-10KW-450V
 - MF-GENERATOR-2.5-10KW-500V
 - MF-GENERATOR-2.5-22KW-400V
 - MF-GENERATOR-2.5-22KW-450V
 - MF-GENERATOR-2.5-22KW-500V
 - MF-GENERATOR-2.5-44KW-400V
 - MF-GENERATOR-2.5-44KW-450V
 - MF-GENERATOR-2.5-44KW-500V

다음 지침의 요구 사항 준수:

- Low Voltage Directive 2014/35/EU
- EMC Directive 2014/30/EU
- RoHS / RoHS 2 / RoHS 3 Directive 2011/65/EU, annex II amended by directive 2015/863/EU

적용 가능한 통합 표준:

- Electric Safety
- EN 60204-1:2018

EMC Emission

- EN 55011:2016
- EN 61000-3-11:2019
- EN 61000-3-12:2011 + A1:2021

EMC Immunity

- EN 61000-6-2:2019

13

당사와 협의 없이, 그리고 당사의 서면 승인 없이 제품에 가해진 모든 변경 사항은 본 선언을 무효로 합니다.

H. van Essen
 Managing Director
 Schaeffler Smart Maintenance Tools BV

장소, 날짜:
 Vaassen, 10-11-2025



14 부속품

14.1 연성 인덕터

■ 30 연성 인덕터 MF-INDUCTOR-44KW



0019F6F2

■ 21 기술 데이터 MF-INDUCTOR

주문 명칭	P	t _{max}	L	D	d _{min}	T _{max}		m	주문 번호
	kW	min	m	mm	mm	°C	°F	kg	
MF-INDUCTOR-22KW-10M-D12-180C-SLIM	10, 22	10	10	12	75	+180	+356	3	097557501-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-15M-D12-180C-SLIM	10, 22	10	15	12	75	+180	+356	5	097330582-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-20M-D12-180C-SLIM	10, 22	10	20	12	75	+180	+356	7	097330809-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-25M-D12-180C-SLIM	10, 22	10	25	12	75	+180	+356	9	097330787-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-30M-D12-180C-SLIM	10, 22	10	30	12	75	+180	+356	11	097330574-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-15M-D15-180C	10, 22	-	15	15	100	+180	+356	7	097334618-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-20M-D15-180C	10, 22	-	20	15	100	+180	+356	9	097333999-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-25M-D15-180C	10, 22	-	25	15	100	+180	+356	11	097334529-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-30M-D15-180C	10, 22	-	30	15	100	+180	+356	14	097334006-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-35M-D15-180C	10, 22	-	35	15	100	+180	+356	17	097427500-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-40M-D15-180C	10, 22	-	40	15	100	+180	+356	20	097427497-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-10M-D20-300C	10, 22	-	10	20	120	+300	+572	6	097555398-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-15M-D20-300C	10, 22	-	15	20	120	+300	+572	9	097334626-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-20M-D20-300C	10, 22	-	20	20	120	+300	+572	12	097334634-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-25M-D20-300C	10, 22	-	25	20	120	+300	+572	16	097334537-0000-01
MF-INDUCTOR-22KW-30M-D20-300C	10, 22	-	30	20	120	+300	+572	18	097334545-0000-01
MF-INDUCTOR-44KW-15M-D19-180C	44	-	15	19	140	+180	+356	16	097334812-0000-01
MF-INDUCTOR-44KW-20M-D19-180C	44	-	20	19	140	+180	+356	20	097334642-0000-01
MF-INDUCTOR-44KW-25M-D19-180C	44	-	25	19	140	+180	+356	24	097292168-0000-01
MF-INDUCTOR-44KW-30M-D19-180C	44	-	30	19	140	+180	+356	28	097293512-0000-01
MF-INDUCTOR-44KW-35M-D19-180C	44	-	35	19	140	+180	+356	32	097420344-0000-01
MF-INDUCTOR-44KW-40M-D19-180C	44	-	40	19	140	+180	+356	36	097419966-0000-10
MF-INDUCTOR-44KW-15M-D28-300C	44	-	15	28	220	+300	+572	17	097406775-0000-01
MF-INDUCTOR-44KW-20M-D28-300C	44	-	20	28	220	+300	+572	23	097406783-0000-01
MF-INDUCTOR-44KW-25M-D28-300C	44	-	25	28	220	+300	+572	29	097407054-0000-01
MF-INDUCTOR-44KW-30M-D28-300C	44	-	30	28	220	+300	+572	34	097407062-0000-01

d _{min}	mm	최소 가공물 직경
D	mm	외경
L	m	길이
m	kg	질량
P	kW	제너레이터 출력
t _{max}	min	최대 작동 기간
T _{max}	°C 또는 °F	최대 온도

14.2 인덕터 피드 케이블

출력이 10 kW 및 22 kW인 제너레이터용 인덕터 피드 케이블 MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M과 출력이 44 kW인 제너레이터용 인덕터 피드 케이블 MF-GENERATOR.CONNECT-44KW-3M을 사용하여 해당 제너레이터에 연성 인덕터를 연결할 수 있습니다.

인더터 피드 케이블에는 제너레이터 및 인더터에 연결하기 위한 단일 핀 원형 플러그 커넥터 2개가 있습니다. 원형 플러그 커넥터에는 분리를 방지하기 위한 베이요넷 잠금 장치가 있습니다.

31 MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M 인덕터 피드 케이블



0019E641

④ 32 인덕터 인식 기능이 있는 인덕터 피드 케이블 MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M-IR



001C2E52

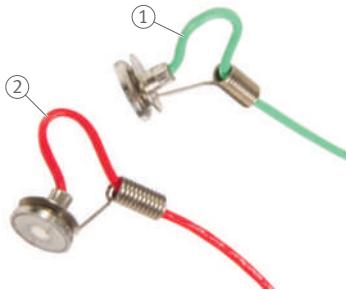
■ 22 인덕터 피드 케이블

주문 명칭	P	L	인더터 감지	주문 번호
	kW	m		
MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M	10, 22	3	-	097335037-0000-01
MF-GENERATOR.CONNECT-44KW-3M	44	3	-	097292885-0000-01
MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M-IR	10, 22	3	✓	302109706-0000-10
MF-GENERATOR.CONNECT-44KW-3M-IR	44	3	✓	302110160-0000-10

L m 길이
P kW 제너레이터 출력

14.3 온도 센서

□33 온도 센서



001A5304

1 MF-GENERATOR.MPROBE-GREEN	2 MF-GENERATOR.MPROBE-RED
-----------------------------	---------------------------

■23 온도 센서

주문 명칭	색상	L m	T _{max}		주문 번호
			°C	°F	
MF-GENERATOR.MPROBE-GREEN	녹색	3.5	+350	+662	097334561-0000-01
MF-GENERATOR.MPROBE-RED	빨간색	3.5	+350	+662	097335029-0000-01

L m 길이
T_{max} °C 또는 °F 최대 온도

14.4 등전위 접지 케이블

온도 측정의 왜곡을 방지하기 위해 등전위 접지 케이블이 사용됩니다. 등전위 접지 케이블은 제너레이터를 가열할 가공물에 연결합니다.

□34 등전위 접지 케이블



001C2F22

사용하기 전에 자석의 강한 힘으로 인해 가공물이 손상될 수 있는지 확인합니다. 자석에 의해 유도된 자성이 2 A/cm를 초과합니다.

■ 24 등전위 접지 케이블

주문 명칭	P	L	주문 번호
	kW	m	
MF-GENERATOR.CABLE-6.5M-PE	10, 22, 44	6.5	301572690-0000-10

L m 길이
P kW 제너레이터 출력

14.5 자기 홀더

연성 인덕터용 자기 홀더는 연성 인덕터를 빠르게 부착할 수 있는 방법을 제공합니다.

■ 35 자기 홀더 MF-INDUCTOR.MAGNET



0019F601

14

사용하기 전에 자석의 강한 힘으로 인해 가공물이 손상될 수 있는지 확인합니다. 자석에 의해 유도된 자성이 2 A/cm를 초과합니다.



유도된 자성으로 인해 자기 홀더가 나중에 사용할 롤링 베어링에 배치되지 않을 수 있습니다.

■ 25 자기 홀더

주문 명칭	D	T _{max}		주문 번호
	mm	°C	°F	
MF-INDUCTOR.MAGNET	15 ... 28	+200	+392	097555258-0000-01
MF-INDUCTOR.MAGNET-D12	12	+200	+392	300258089-0000-10

D mm 연성 인덕터의 외경
T_{max} °C 또는 °F 최대 온도

14.6 신호 타워

신호 타워 연결은 옵션입니다.

□ 36 신호 타워 MF-GENERATOR.LIGHTS



0019F671

■ 26 신호 타워

주문 명칭	주문 번호
MF-GENERATOR.LIGHTS	097568864-0000-01

14

14.7 동글

인덕터 인식 기능 및 열 차단 기능이 없는 인덕터를 사용하는 경우, 동글을 장치 단자에 연결해야 합니다.

□ 37 동글



001C15E1

■ 27 동글

주문 명칭	주문 번호
MF-GENERATOR.DNG	306233193-0000-10

14.8 보호 장갑

④ 38 최대 300 °C까지 견디는 보호 장갑



001A7813

■ 28 보호 장갑, 내열성

주문 명칭	설명	T _{max}		주문 번호
		°C	°F	
GLOVES-300C	보호 장갑, 내열성	300	572	300966911-0000-10

T_{max}

°C 또는 °F

최대 온도

15 교체용 부품

15.1 인덕터 및 인덕터 피드 케이블용 플러그

□ 39 인덕터 및 인덕터 피드 케이블용 플러그



001C524F

1 MF.SOCKET-M25

2 MF.SOCKET-M32

■ 29 인덕터 및 인덕터 피드 케이블용 플러그

주문 명칭	주문 번호	적합한 인덕터 및 인덕터 피드 케이블
MF.SOCKET-M25	305031996-0000-10	MF-INDUCTOR-22KW-10M-D12-180C-SLIM MF-INDUCTOR-22KW-15M-D12-180C-SLIM MF-INDUCTOR-22KW-20M-D12-180C-SLIM MF-INDUCTOR-22KW-25M-D12-180C-SLIM MF-INDUCTOR-22KW-30M-D12-180C-SLIM MF-INDUCTOR-22KW-15M-D15-180C MF-INDUCTOR-22KW-20M-D15-180C MF-INDUCTOR-22KW-25M-D15-180C MF-INDUCTOR-22KW-30M-D15-180C MF-INDUCTOR-22KW-35M-D15-180C MF-INDUCTOR-22KW-40M-D15-180C MF-INDUCTOR-22KW-30M-D20-300C MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M-IR 경성 인덕터 ≤ 22 kW
MF.SOCKET-M32	305032003-0000-10	MF-INDUCTOR-22KW-10M-D20-300C MF-INDUCTOR-22KW-15M-D20-300C MF-INDUCTOR-22KW-20M-D20-300C MF-INDUCTOR-22KW-25M-D20-300C MF-INDUCTOR-44KW-15M-D19-180C MF-INDUCTOR-44KW-20M-D19-180C MF-INDUCTOR-44KW-25M-D19-180C MF-INDUCTOR-44KW-30M-D19-180C MF-INDUCTOR-44KW-35M-D19-180C MF-INDUCTOR-44KW-40M-D19-180C MF-INDUCTOR-44KW-15M-D28-300C MF-INDUCTOR-44KW-20M-D28-300C MF-INDUCTOR-44KW-25M-D28-300C MF-INDUCTOR-44KW-30M-D28-300C MF-GENERATOR.CONNECT-44KW-3M MF-GENERATOR.CONNECT-44KW-3M-IR 경성 인덕터 44 kW

15.2 인덕터 피드 케이블용 소켓

■ 40 인덕터 피드 케이블용 소켓



001C52A0

1 MF.PLUG-M25

2 MF.PLUG-M32

■ 30 인덕터 피드 케이블용 소켓

주문 명칭	주문 번호	적합한 인덕터 피드 케이블
MF.PLUG-M25	305032526-0000-10	MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M MF-GENERATOR.CONNECT-22KW-3M-IR
MF.PLUG-M32	305032534-0000-10	MF-GENERATOR.CONNECT-44KW-3M MF-GENERATOR.CONNECT-44KW-3M-IR

15.3 제너레이터의 인덕터 연결용 소켓

인덕터와 인덕터 피드 케이블을 연결하기 위한 제너레이터의 소켓

■ 41 제너레이터의 인덕터 연결용 소켓



001C52B0

■ 31 인덕터와 인덕터 피드 케이블을 연결하기 위한 제너레이터의 소켓

주문 명칭	주문 번호	적합한 제너레이터
MF-GENERATOR.SOCKET	303151021-0000-10	MF-GENERATOR2.5 MF-GENERATOR3.1

Schaeffler Smart Maintenance Tools B.V.

Schorsweg 15

8171 ME Vaassen

네덜란드

전화 +31 (0) 578 668000

www.schaeffler-smart-maintenance-tools.com

info.smt@schaeffler.com

모든 내용은 주의를 기울여 검토한 후 승인되었으나 일부 오류가 있을 수 있습니다. 문서 수정에 대한 권한은 당사에 있으며 내용개정이나 수정 여부에 대해서는 당사에 확인부탁드립니다. 이전 발행물과 상이한 부분은 현 발행물의 내용이 우선적으로 적용됩니다. 문서의 인쇄 또는 발췌는 당사의 허가를 받은 경우에만 가능합니다.

© Schaeffler Smart Maintenance Tools B.V.
BA 94 / 01 / ko-KR / 2025-12