

FM 1650 NC-LO

mafe
creating excellence

170876.1124/a

de	Fräsmotor	Originalbetriebsanleitung	8
en	Milling motor	Translation of the original operating instructions	22
fr	Moteur de fraisage	Traduction de la notice d'emploi originale	36
it	Motore di fresatura	Traduzione delle istruzioni d'uso originali	50
nl	Freemotor	Vertaling van de originele gebruiksaanwijzing	64
es	Motor de fresado	Traducción del manual de instrucciones original	78
fi	Jyrsinmoottori	Käännös alkuperäiskäyttöohjeesta	92
sv	Fräsmotor	Översättning av originalbruksanvisningen	106
da	Fræsemotor	Oversættelse af den originale betjeningsvejledning	120
ru	Фрезерный двигатель	Перевод оригинальной инструкции по эксплуатации	134
pl	Silnik frezarski	Tłumaczenie oryginalnej instrukcji obsługi	148
cs	Motor na frézování	Překlad původního provozního návodu	162
sl	Motor rezkalnika	Prevod izvirnih navodil za uporabo	176
sk	Motor frézy	Originálny návod na používanie	190



MAF02335/b

WARNUNG

Lesen Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen. Versäumnisse bei der Einhaltung der Sicherheitshinweise und Anweisungen können elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen verursachen. **Bewahren Sie alle Sicherheitshinweise und Anweisungen für die Zukunft auf.**

WARNING

Please read all safety instructions and directions. Failure to comply with the safety instructions and directions can cause electric shock, fire and/or serious injuries. **Please retain all safety instructions and directions for future reference.**

AVERTISSEMENT

Veillez lire toutes les consignes de sécurité et instructions. Tout non-respect des consignes de sécurité et instructions risque d'être à l'origine de décharges électriques, d'incendies et/ou de blessures graves. **Conservez toutes les consignes et instructions pour pouvoir les relire à tout moment.**

AVVERTENZA

Leggere tutte le avvertenze di sicurezza e le istruzioni. La mancanza del rispetto delle avvertenze di sicurezza e delle istruzioni possono causare scossa elettrica, incendio e/o gravi lesioni. **Conservare tutte le avvertenze di sicurezza e le istruzioni per il futuro.**

WAARSCHUWING

Lees alle veiligheidsaanwijzingen en instructies. Nalatigheid bij het naleven van de veiligheidsinstructies en aanwijzingen kan elektrische schok, brand en/of ernstige letsels veroorzaken. **Bewaar alle veiligheidsaanwijzingen en instructies voor later gebruik.**

ADVERTENCIA

Lea todas las indicaciones de seguridad e instrucciones. Si no se cumplen las indicaciones de seguridad e instrucciones, se pueden producir descargas eléctricas, incendios y/o lesiones graves. **Guardé todas las indicaciones de seguridad e instrucciones para el futuro.**

VAROITUS

Lue kaikki turvaohjeet ja käyttöohjeet. Laiminlyönti turvaohjeiden ja käyttöohjeiden noudattamisessa voi aiheuttaa sähköiskun, tulipalon ja/tai vakavia vammoja. **Säilytä kaikki turvaohjeet ja käyttöohjeet tulevaisuuden varalle.**

WARNING

Läs alla säkerhetsanvisningar och anvisningar. Underlåtenhet att följa säkerhetsanvisningar och anvisningar kan orsaka elstöt, brand och/eller allvarliga personskador. **Behåll alla säkerhetsanvisningar och anvisning för framtida användning.**

ADVARSEL

Læs alle sikkerhedshenvisninger og instruktioner. En manglende overholdelse af sikkerhedshenvisningerne og instruktionerne kan føre til elektrisk stød, brand og/eller alvorlige kvæstelser. **Opbevar alle sikkerhedshenvisninger og instruktioner til fremtidig brug.**

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Прочитайте все правила и инструкции по технике безопасности. Несоблюдение этих правил и инструкций по технике безопасности может привести к поражению электрическим током, возгоранию и/или другим серьезным травмам. **Сохраните все правила и инструкции по технике безопасности для дальнейшего использования.**

OSTRZEŻENIE

Przeczytać wszystkie przepisy bezpieczeństwa i wskazówki. Zaniedbanie przestrzegania przepisów bezpieczeństwa i wskazówek może prowadzić do porażenia prądem, pożaru i/lub ciężkich zranień. **Zachować wszystkie przepisy bezpieczeństwa i wskazówki na przyszłość.**

UPOZORNĚNÍ

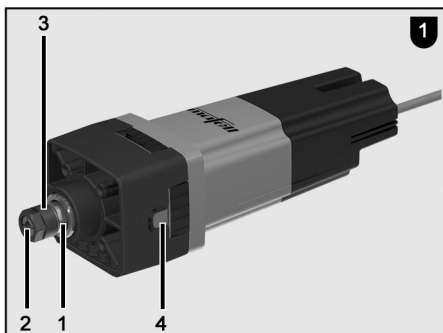
Přečtěte si všechna bezpečnostní upozornění a pokyny. Zanedbání bezpečnostních upozornění a pokynů může způsobit zásah elektrickým proudem, požár a/nebo vážná zranění. **Všechna bezpečnostní upozornění a pokyny si ponechejte pro pozdější použití.**

OPOZORILO

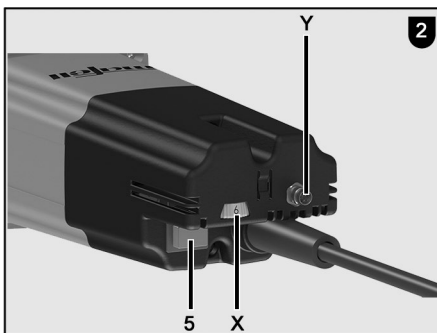
Preberite vsa varnostna opozorila in napotke. Neupoštevanje varnostnih opozoril in napotkov lahko povzroči udar električnega toka, požar in/ali hude telesne poškodbe. **Vsa varnostna opozorila in napotke shranite za prihodnjo uporabo.**

VÝSTRAHA

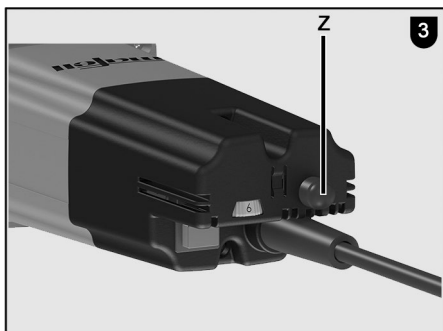
Přečtajte si bezpečnostné pokyny a inštrukcie. Nedbalé dodržiavanie bezpečnostných pokynov a inštrukcií môže spôsobiť úder elektrickým prúdom, požiar a/alebo ťažké zranenia. **Uchovajte si všetky bezpečnostné pokyny a inštrukcie pre možné budúce použitie.**



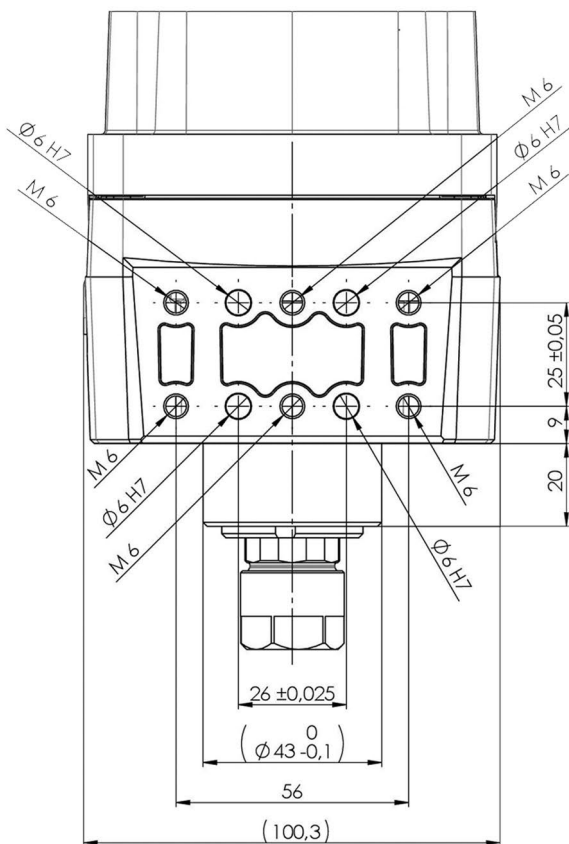
MAF02326/b



MAF02327/a



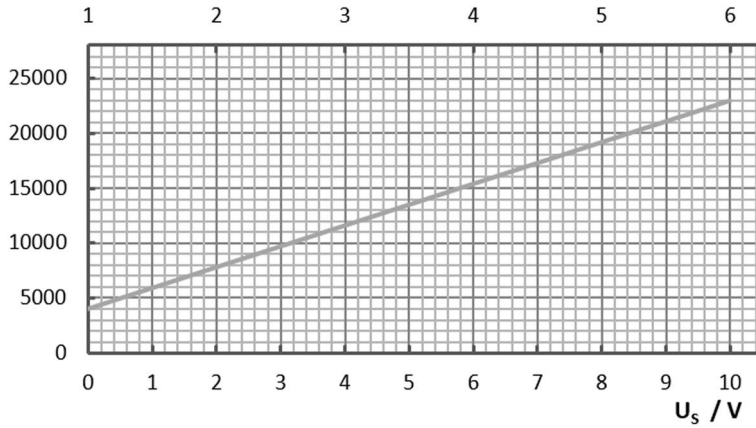
MAF02328/a



MAF02329/b

n / min^{-1} PS_s

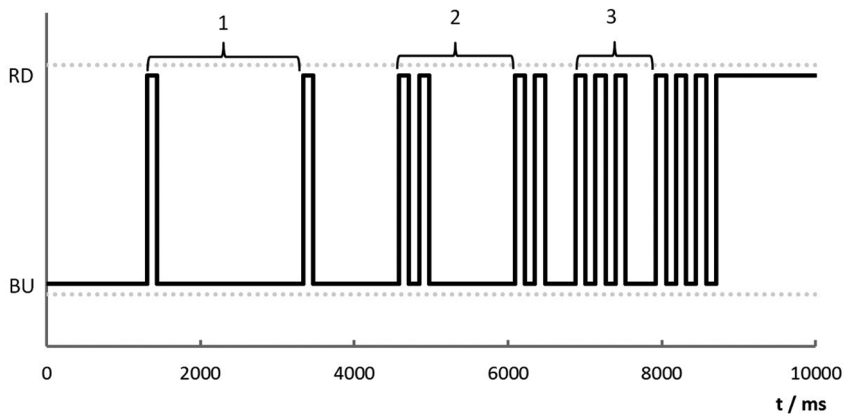
5



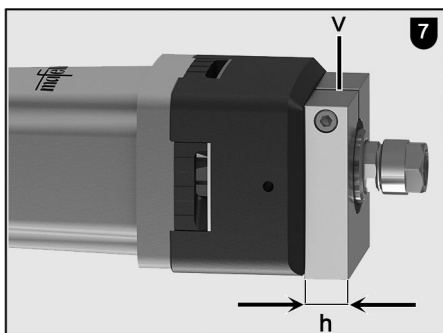
MAF02330/a

PS_s	U_s / V	FM 1650 (230 V)
		n / min^{-1}
1	0	4000
2	2	7800
3	4	11600
4	6	15400
5	8	19200
6	10	23000

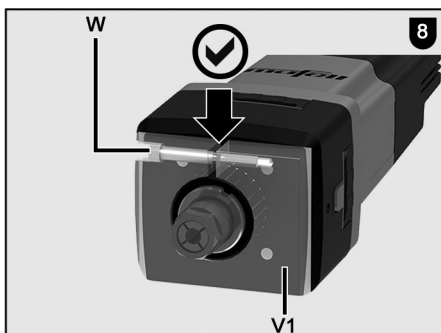
6



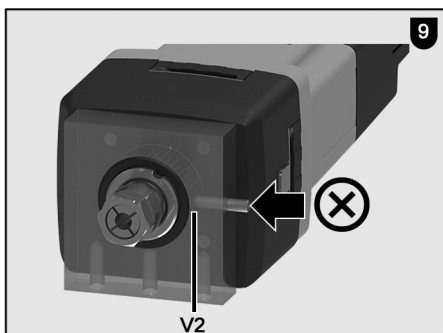
MAF02331/a



MAF02332/a



MAF02333/a



MAF02334/a

D - EG Einbauerklärung

Wir bescheinigen hiermit, dass der Fräsmotor FM 1650 NC-LO den angeführten EU-Richtlinien entspricht. Vor Inbetriebnahme des Fräsmotors muss durch den Betreiber sichergestellt werden, dass die Kombination aus unvollständiger Maschine (FM) und der kundenspezifischen Maschine den Anforderungen der aktuell gültigen Richtlinien entspricht. Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen für die unvollständige Maschine: Mafell AG

GB - EC - Declaration of Incorporation

We hereby certify that the milling motor FM 1650 NC-LO complies with the specified EU directives. Before initial operation of the milling motor, the operating company must ensure that the combination of incomplete machine (FM) and customised machine complies with the requirements of the currently valid directives. Authorised person for the compilation of the technical documentation for the incomplete machine: Mafell AG

F - Déclaration d'incorporation CE

Nous attestons par la présente que le moteur de fraisage FM 1650 NC-LO satisfait aux directives UE indiquées. Avant la mise en service du moteur de fraisage, l'exploitant doit assurer que la combinaison résultant de la machine incomplète (FM) et de la machine spécifique au client satisfasse aux exigences des directives actuellement en vigueur. Fondé de pouvoir pour la constitution de la documentation technique de la machine incomplète : Mafell AG

I - Dichiarazione di Incorporazione CE

Con la presente certifichiamo che il motore di fresatura FM 1650 NC-LO è conforme alle seguenti direttive UE applicabili. Prima di mettere in funzione il motore di fresatura, il gestore deve assicurarsi che la combinazione di quasi-macchina (FM) e macchina specifica del cliente corrisponde ai requisiti delle direttive attualmente in vigore. Responsabile per la composizione della documentazione tecnica della quasi-macchina: Mafell AG

NL - Europese inbouwverklaring

Hiermee bevestigen wij dat de freesmotor FM 1650 NC-LO aan de vermelde Europese richtlijnen voldoet. Voor de inbedrijfstelling van de freesmotor moet de exploitant zich ervan vergewissen dat de combinatie van de niet-voltooide machine (FM) en de specifieke machine van de klant beantwoordt aan de actueel geldende richtlijnen. Verantwoordelijke voor de samenstelling van de technische documentatie van de niet-voltooide machine: MAFELL AG

E - Declaración de incorporación UE

Por la presente declaramos que el motor de fresado FM 1650 NC-LO cumple las directrices de la UE indicadas. Antes de la puesta en marcha del motor de fresado, el operador se debe asegurar de que la combinación de la máquina incompleta (FM) y la máquina específica del cliente cumplen las directrices vigentes actualmente. Representante encargado de la recopilación de documentación técnica para la máquina incompleta: MAFELL AG

FIN - EY - asennus selvitys

Vakuutamme täten, että jyrinmotori FM 1650 NC-LO on ilmoitettujen EU-direktiivien vaatimusten mukainen. Ennen jyrinmotorin käyttöönottoa käyttäjän on varmistettava, että yhdistelmä epätyydyllisestä koneesta (FM) ja asiakaskokitaisesta koneesta on nykyisin voimassa olevien direktiivien vaatimusten mukainen. Valtuutettu epätyydyllisen koneen teknisten asiapapierien kokoamiseen: Mafell AG

S - EG - inbyggnadsförklaring

Vi härmed att fräsmotor FM 1650 NC-LO motsvarar de angivna EU-direktiven. Innan fräsmotor tas i drift måste driftsansvarig säkerställa att kombinationen av ofullständig maskin (FM) och den kundspecifika maskinen uppfyller kraven i de aktuella giltiga direktiven. Befullmäktigad för sammanställningen av de tekniska underlagen för den ofullständiga maskinen: Mafell AG

DK - EF - Inkorporeringserklæring

Vi attesterer hermed, at fræsmotoren FM 1650 NC-LO er i overensstemmelse med de angivne EU-direktiver. Før fræsmotoren tages i brug, skal den driftsansvarlige sikre, at kombinationen af delmaskine (FM) og kundspecifik maskine overholder kravene, der findes i det aktuelle direktiv. Efterfølgende person/firma er befuldmægtiget til at samle det tekniske materiale til delmaskinen. Mafell AG

RUS - Декларация ЕС о соответствии компонентов

Настоящим мы удостоверяем, что фрезерный двигатель FM 1650 NC-LO соответствует приведенным директивам ЕС. Перед вводом в эксплуатацию фрезерного двигателя оператор должен убедиться, что конфигурация из неполной машины (FM) и машины, изготавливаемой по индивидуальному заказу, соответствует требованиям действующих директив. Лицо, уполномоченное составлять техническую документацию для неполной машины: Mafell AG

PL - Deklaracja włączenia UE

Niniejszym potwierdzamy, że silnik frezarski FM 1650 NC-LO spełnia wymagania wyszczególnionych dyrektyw UE. Przed uruchomieniem silnika frezarskiego właściciel musi się upewnić, że połączenie maszyny nieukończonoj (FM) z maszyną klienta spełnia wymagania aktualnie obowiązujących dyrektyw. Administrator odpowiedzialny za zestawienie dokumentacji technicznej maszyny nieukończonoj: Mafell AG

CZ - Prohlášení o vestavbě ES

Tímto potvrzujeme, že motor na frézování FM 1650 NC-LO splňuje požadavky uvedených směrnic EU. Před uváděním motoru na frézování do provozu musí provozovatel zajistit, aby kombinace sestávající z neúplného stroje (FM) a specifického zákaznického stroje splňovala požadavky aktuálně platných směrnic. Osoba způsobilá sestavováním technických podkladů pro neúplný stroj: Mafell AG

SLO - ES izjava o vgradnji

S tem potrjujemo, da motor rezkalnika FM 1650 NC-LO ustreza navedenim direktivam EU. Pred zagonom motorja rezkalnika mora upravljavec zagotoviti, da kombinacija nepopolnega stroja (FM) in stroja, specifičnega za uporabnika, ustreza zahtevam trenutno veljavnih direktiv. Pooblaščenca oseba za pripravo tehnične dokumentacije za nepopoln stroj: Mafell AG

SVK - Vyhlásenie ES o založení

Týmto potvrdzujeme, že motor frézový FM 1650 NC-LO zodpovedá uvedeným smerniciam EÚ. Pred uvedením motoru frézový do prevádzky musí obsluha zabezpečiť, aby kombinácia neúplného stroja (FM) a stroja špecifického pre zákazníka spĺňala požiadavky aktuálne platných smerníc. Osoba poverená vyhotovením technických podkladov pre neúplný stroj: Mafell AG



2014/30/EU
2011/65/EG

EN 62841-1, EN 55014-1, EN 55014-2,
EN IEC 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN ISO 12100

FM 1650 NC-LO

Art.-Nr. 9M1801

Mafell AG

Beffendorfer Str. 4

D - 78727 Oberndorf, den 08.03.2024

Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Bühl
Vorstandsvorsitzender / CEO

I. V. Dipl.-Ing. Harald Schmid, MBA
Leitung Entwicklung und Konstruktion

Inhaltsverzeichnis

1	Zeichenerklärung.....	9
2	Erzeugnisangaben	9
2.1	Angaben zum Hersteller.....	9
2.2	Kennzeichnung der Maschine	9
2.3	Technische Daten	10
2.4	Emissionen	10
2.5	Lieferumfang	11
2.6	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
2.7	Restrisiken.....	11
3	Sicherheitshinweise.....	11
4	Rüsten / Einstellen	12
4.1	Netzanschluss	12
4.2	Werkzeugauswahl	12
4.3	Werkzeugwechsel	14
4.4	Spannzangen	15
5	Betrieb	16
5.1	Allgemeines	16
5.2	Drehzahlsteuerung über die elektronische Schnittstelle	16
5.3	Drehzahlvorgabe	17
5.4	Überlastschutz.....	18
6	Wartung und Instandhaltung	19
6.1	Lagerung	19
7	Störungsbeseitigung.....	20
8	Sonderzubehör	21
9	Explosionszeichnung und Ersatzteilliste	21

1 Zeichenerklärung



Dieses Symbol steht an allen Stellen, an denen Sie Hinweise zu Ihrer Sicherheit finden.

Bei Nichtbeachten können schwerste Verletzungen die Folge sein.



Dieses Symbol kennzeichnet eine möglicherweise schädliche Situation.

Wenn sie nicht gemieden wird, kann das Produkt oder Gegenstände in seiner Umgebung beschädigt werden.



Dieses Symbol kennzeichnet Anwendertipps und andere nützliche Informationen.

2 Erzeugnisangaben

Modell

FM 1650 NC-LO (230V)

Art.-Nr.

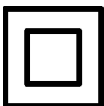
9M1801

2.1 Angaben zum Hersteller

MAFELL AG, Beffendorfer Straße 4, D-78727 Oberndorf / Neckar, Telefon +49 (0)7423/812-0, Fax +49 (0)7423/812-218, E-Mail mafell@mafell.de

2.2 Kennzeichnung der Maschine

Alle zur Identifizierung der Maschine erforderlichen Angaben sind auf dem angebrachten Leistungsschild vorhanden.



Schutzklasse II



CE-Zeichen zur Dokumentation der Übereinstimmung mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen gemäß Anhang I der Maschinenrichtlinie



Nur für EU Länder

Werfen Sie Fräsmotoren nicht in den Hausmüll!

Gemäß Europäischer Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik- Altgeräte und Umsetzung in nationales Recht müssen verbrauchte Fräsmotoren getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.



Zur Verringerung eines Verletzungsrisikos lesen Sie die Betriebsanleitung.

2.3 Technische Daten

	FM 1650 NC-LO
Betriebsspannung / V	230
Netzfrequenz / Hz	50
Aufnahmeleistung / W	1650
Nennstrom / A	7,2
Versorgungsspannung / V*	8 - 56
Steuerspannung zur Drehzahlvorgabe / V*	0 - 10
Ausgabe Restlaufzeit / V*	0 - 5
Stromaufnahme / mA*	3 - 5
Leerlaufdrehzahl / min ⁻¹	4000 – 23000
Werkzeugaufnahme mit Spannzange $\varnothing$ / mm	8
Werkzeug-Schaft / mm	3 - 12,7
Fräser $\varnothing$, max. / mm	60
Schleifkörper $\varnothing$, max. / mm	60
Gewicht ohne Netzkabel / kg	3,22
Länge der Anschlussleitung / m	4
Abmessungen (B x L x H) / mm	98,4 x 85,6 x 346

* Angaben für die Schnittstelle

2.4 Emissionen

Die angegebenen Geräuschemissionen sind nach EN 62841-1 gemessen worden und können zum Vergleich des Elektrowerkzeugs mit einem anderen und zu einer vorläufigen Einschätzung der Belastung verwendet werden.



Gefahr

Die Geräuschemissionen können während der tatsächlichen Benutzung des Elektrowerkzeugs von den Angabewerten abweichen, abhängig von der Art und Weise, in der das Elektrowerkzeug verwendet wird, insbesondere, welche Art von Werkstück bearbeitet wird.

Tragen Sie daher stets einen Gehörschutz, auch wenn das Elektrowerkzeug ohne Belastung läuft!

2.4.1 Angaben zur Geräuschemission

Die nach DIN EN ISO 3744 ermittelten Geräuschemissionswerte betragen:

Schalldruckpegel $L_{PA} = 85 \text{ dB (A)}$

Unsicherheit $K_{PA} = 3 \text{ dB (A)}$

Schalleistungspegel $L_{WA} = 93 \text{ dB (A)}$

Unsicherheit $K_{WA} = 3 \text{ dB (A)}$

Die Geräuschmessung wurde ohne Werkzeug im Leerlauf durchgeführt.

2.5 Lieferumfang

1x	Fräsmotor FM 1650 NC-LO	(9M1801)
1x	Betriebsanleitung	(170876)
1x	Einmalmaulschlüssel SW 22	(093012)

2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Der Fräsmotor ist für den festen Einbau in Portalsysteme mit $\varnothing$ 43 mm Spannhals von führenden Herstellern vorgesehen.
- Der Fräsmotor kann direkt an ein Portalsystem mittels sechs Schrauben (Gewinde M6), gemäß den Vorgaben des Portalsystems, angeflanscht werden (Abb. 4).
- Der Fräsmotor ist nicht für einen industriellen Dauerbetrieb ausgelegt.
- Der Fräsmotor wird als unvollständige Maschine angesehen. Der Fräsmotor darf erst dann in Betrieb genommen werden, wenn festgestellt wurde, dass das Portalsystem, in das der Fräsmotor eingebaut werden soll, den Bestimmungen der aktuellen und gültigen Maschinenrichtlinie entspricht. Bitte beachten Sie auch die entsprechenden Garantie-Bedingungen des Fräsmotors und der eventuell ergänzenden Geräte.

2.7 Restrisiken



Gefahr

Bei bestimmungsgemäßem Gebrauch und trotz der Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen bleiben durch den Verwendungszweck hervorgerufene Restrisiken, welche zu gesundheitlichen Folgen führen können.

- Bruch des sich drehenden Werkzeuges.
- Bruch und Herausschleudern der Werkzeuge oder von Teilen der Werkzeuge.
- Berühren spannungsführender Teile bei geöffnetem Gehäuse und nicht gezogenem Netzstecker.
- Beeinträchtigung des Gehörs bei länger andauernden Arbeiten ohne Gehörschutz.
- Emission gesundheitsgefährdender oder explosionsgefährlicher Stäube (aller Art) bei länger andauerndem Betrieb ohne Absaugung. Beachten Sie hierzu das Sicherheitsdatenblatt des zu bearbeitenden Werkstoffes.
- Schnittverletzungen beim Werkzeugwechsel.
- Verbrennungsgefahr bei Berühren des Gehäuses bei dauerhafter Überschreitung des maximal zulässigen Zeitspannvolumens (siehe hierzu Seite 13).

3 Sicherheitshinweise



Gefahr

Beachten Sie stets die folgenden Sicherheitshinweise und die im jeweiligen Verwenderland geltenden Sicherheitsbestimmungen!

Lesen Sie auch die Sicherheitshinweise im beigegeführten Heft 070500 „Sicherheitshinweise“ (nach Norm 62841-1).

Allgemeine Hinweise:

- Kinder und Jugendliche dürfen diese Maschine nicht bedienen. Davon ausgenommen sind Jugendliche unter Aufsicht eines Fachkundigen zum Zwecke ihrer Ausbildung.
- Arbeiten Sie nie ohne die für den jeweiligen Arbeitsgang vorgeschriebenen Schutzvorrichtungen des Portalsystems, in die der Fräsmotor eingesetzt wird. Ändern Sie an dem Portalsystem und an dem Fräsmotor nichts, was die Sicherheit beeinträchtigen könnte.

- Beschädigte Kabel oder Stecker müssen sofort ausgetauscht werden. Der Austausch darf nur durch MAFELL oder einer autorisierten MAFELL-Kundendienstwerkstatt erfolgen, um Sicherheitsgefährdungen zu vermeiden.
- Scharfe Knicke am Kabel verhindern. Speziell beim Transport und Lagern des Fräsmotors das Kabel nicht um den Fräsmotor wickeln.
- Der Einsatz unter Verwendung von Wasser oder leitfähigen Flüssigkeiten ist untersagt.
- Der Fräsmotor darf nicht als handgeführter Fräsmotor verwendet werden.
- Halten Sie den Fräsmotor von Regen oder Nässe fern. Das Eindringen von Wasser in den Fräsmotor erhöht das Risiko eines elektrischen Schlages.
- Bei Portalen mit Einhausung muss auf eine ausreichende Absaugung des Staubs / der Späne geachtet werden. Durch die Staubkonzentration in der Luft kann ein explosionsfähiges Gemisch entstehen!

Nicht verwendet werden dürfen:

- Beschädigte Werkzeuge und solche, die ihre Form verändert haben.
- Stumpfe Werkzeuge wegen der zu hohen Motorbelastung.
- Werkzeuge, die nicht für die Fräsmotor-Drehzahl im Leerlauf geeignet sind.

Hinweise zur Verwendung persönlicher Schutzausrüstungen:

- Tragen Sie beim Arbeiten immer einen Gehörschutz.
- Tragen Sie beim Arbeiten immer eine Staubschutzmaske.
- Tragen Sie beim Arbeiten immer eine Schutzbrille.

Hinweise zum Betrieb:

- Kommen Sie mit Ihren Händen nicht in den Gefahrenbereich des Werkzeugs.
- Kontrollieren Sie das Werkstück auf Fremdkörper.
- Überwachen Sie die Drehzahl. Tritt eine unkontrollierte Drehzahlerhöhung, Drehzahlsprung ein, erfordert es ein sofortiges Abstellen der Spannungsversorgung.

Hinweise zur Wartung und Instandhaltung:

- Die regelmäßige Reinigung des Fräsmotors stellt einen wichtigen Sicherheitsfaktor dar
- Es dürfen nur original MAFELL-Ersatz- und Zubehörteile verwendet werden. Es bestehen sonst kein Garantieanspruch und keine Haftung des Herstellers.

4 Rüsten / Einstellen

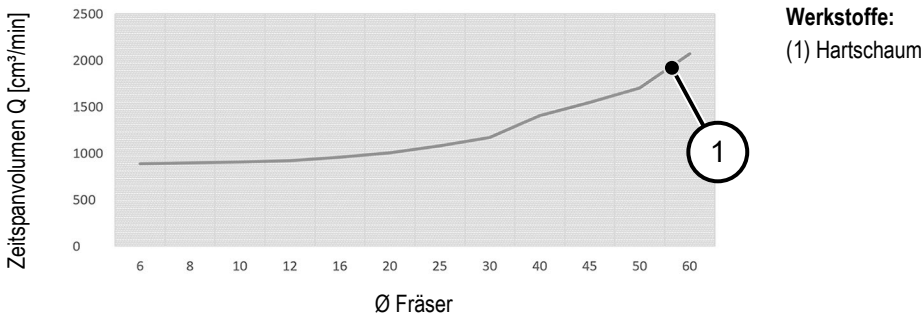
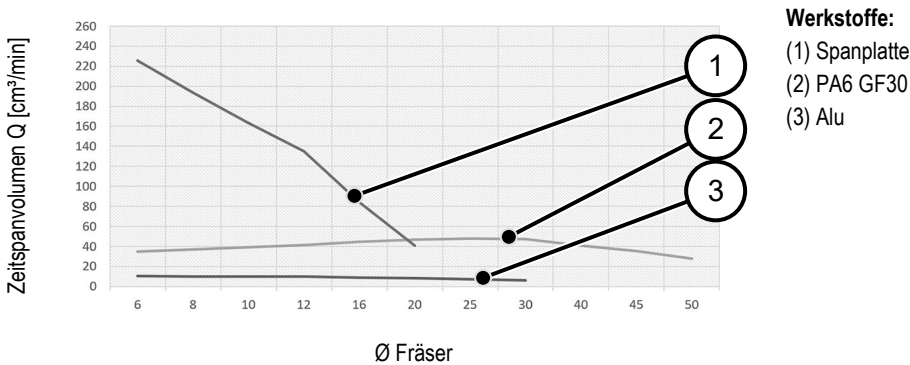
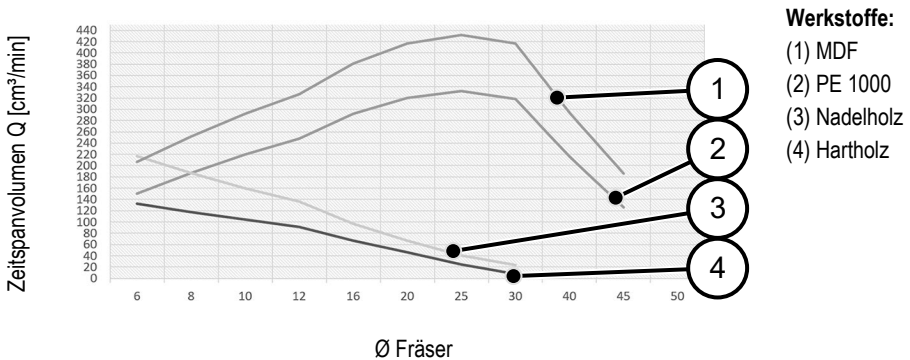
4.1 Netzanschluss

Achten Sie vor Inbetriebnahme darauf, dass die Netzspannung mit der auf dem Leistungsschild des Fräsmotors angegebenen Betriebsspannung übereinstimmt.

4.2 Werkzeugauswahl

Verwenden Sie ausschließlich die im Kapitel "Sonderzubehör" aufgeführten Spannzangen. Die Werkzeugauswahl erfolgt in Abhängigkeit der zu bearbeitenden Werkstoffe, unter der Leistungsfähigkeit der Vorschubantriebe. Berücksichtigen Sie die maximal zulässigen Werkzeug-Durchmesser und das maximal zulässige materialspezifische Zeitspannvolumen. Das Zeitspannvolumen Q beschreibt bei materialabtragenden Zerspanverfahren das in Form von Spänen in einer bestimmten Zeit abgetragene Volumen.

Maximal zulässiges Zeitspanvolumen (Abhängig von Werkstoff und Fräserdurchmesser)



Zulässige Fräserdurchmesser:

Material	20	30	40	45	50	60
Hartschaum	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PE1000	✓	✓	✓	✓		
PA6GF30	✓	✓	✓	✓	✓	
Holz (weich)	✓	✓				
Holz (hart)	✓	✓				
MDF	✓	✓	✓	✓		
Spanplatte	✓					
Aluminium	✓	✓				
CBN Schleifstift	✓	✓	✓			
Normalkorund	✓	✓	✓			



Als Schaftform darf nur ein Zylinderschaft Toleranzfeld H7 oder ein Schaft nach DIN EN ISO 6535 Form HA verwendet werden, da es sonst bei hohen Drehzahlen zu großer Unwucht führen kann.

4.3 Werkzeugwechsel



Gefahr

Bei allen Wartungsarbeiten den Netzstecker ziehen.



Tragen Sie beim **Werkzeugwechsel** Schutzhandschuhe. Das Einsatzwerkzeug kann sich bei längeren Arbeitsvorgängen stark erwärmen und/oder Schneidkanten des Einsatzwerkzeuges sind scharf.

4.3.1 Werkzeugspannung mittels Spannzange

Die Spindel **1** (Abb. 1) des Fräs- und Schleifmotors ist mit einer Präzisions-Spannzange **2** (Abb. 1) zur Aufnahme der Werkzeuge ausgerüstet. Die Spindelarretierung wird durch den Verriegelungstaster **4** ausgelöst und erleichtert das Anziehen und Lösen der Überwurfmutter **3** (Abb. 1).

Zum Werkzeugwechsel gehen Sie wie folgt vor:

- Zum Ausspannen des Werkzeugs wird die Spindel **1** (Abb. 1) durch Eindrücken des Verriegelungstasters **4** (Abb. 1) arretiert.
- Mit einem Einmaulschlüssel SW 22 wird die Überwurfmutter **3** gelöst.
- Ziehen Sie das Werkzeug nach vorne ab.
- Schieben Sie das neue Werkzeug bis zum Anschlag in die Werkzeugaufnahme.
- Überprüfen Sie den Sitz des Werkzeugs.
- Beim Spannen des Werkzeugs wird die Spindel **1** (Abb. 1) arretiert.
- Mit dem Einmaulschlüssel SW 22 wird die Überwurfmutter **3** angezogen.

Alternative Methode zum Spindelarretierung:

- Zweiten Einmaulschlüssel SW 22 an Schlüsselfläche der Spindel verwenden.

4.4 Spannzangen



Gefahr

Überwurfmutter 3 (Abb. 1) zum Schutz des Gewindes auf Spindel 1 (Abb. 1) leicht aufdrehen, jedoch nie festziehen, wenn kein Werkzeug eingesetzt ist. Die Spannzange 2 (Abb. 1) könnte zu stark zusammengedrückt und dabei beschädigt werden.

4.4.1 Infos zur Verwendung der Spannzangen:

- Bei OZ12-Spannzangen (DIN 6388 / ISO 10897) bitte immer die korrekte Fräsergröße verwenden
- Spannzange bitte immer zuerst in die Überwurfmutter einklicken, dann Fräser einstecken
- Wenn verklemmt, bitte die Spannzange mit einem Kantholz oder Gummihammer durch leichten Schlag von hinten lösen (kein Metallwerkzeug!)
- Bitte die Spannzangen anfangs sowie nach längerem Gebrauch etwas ölen, da diese sich sonst festsetzen können. Für eine erneute Benutzung müssen die Spannzangen frei von Partikeln und Fett sein.
- Eine deutlich bessere Rundlaufgenauigkeit kann auch durch Verwendung eines Festschmierstoffes (z. B. Molykote P-40) oder durch leichtes einfetten der Spannzangen erreicht werden

4.4.2 Ein- und Ausspannen des Fräswerkzeugs



Ziehen Sie die Überwurfmutter nie ohne eingesetztes Werkzeug an, sonst kann die Spannzange beschädigt werden.

Zum Einspannen des Fräswerkzeugs, gehen Sie wie folgt vor:

- Schieben Sie den sauberen Fräserschaft möglichst weit in die geöffnete Spannzange 2 (Abb. 1).
- Drücken Sie den Verriegelungstaster 4, um die Fräterspindel 1 zu arretieren.
- Durch Rechtsdrehen zuerst von Hand und anschließend mit Gabelschlüssel SW22 ziehen Sie die Überwurfmutter 3 fest. Ein Nachfassen mit dem Gabelschlüssel ist nicht erforderlich.
- Drehen Sie die Frässpindel um 180° zurück, nachdem Sie die Spindelarretierung über den Verriegelungstaster 4 gelöst haben und fixieren Sie die Spindel mit dem Verriegelungstaster 4 neu.

Beim Ausspannen ist die Reihenfolge umgekehrt.

Die Eurohalsaufnahme „V“ sollte das Maß „h“ nicht unterschreiten (Abb. 7). Das Maß „h“ beträgt 20 mm.

Spannen Sie den Fräsmotor möglichst über den gesamten Aufnahmedurchmesser in der Eurohalsaufnahme „V1“ fest (Abb. 8). Drehen Sie Spannschraube „W“ mit max. 7 Nm fest.

Vermeiden Sie möglichst punktuelleres Spannen (z. B. über einen Gewindestift) in der Eurohalsaufnahme „V2“ (Abb. 9).

5 Betrieb

5.1 Allgemeines

Diese Betriebsanleitung muss allen mit der Bedienung des Fräsmotors beauftragten Personen zur Kenntnis gegeben werden, wobei insbesondere auf das Kapitel „Sicherheitshinweise“ aufmerksam zu machen ist.

Diese Betriebsanleitung beinhaltet nur den Fräsmotor und berücksichtigt nicht die Einbausituation. Bitte beachten Sie eventuelle andere Betriebsanleitungen.

5.1.1 Einschalten

Betätigen Sie den Leistungsschalter 5 (Abb. 2). Ist der Fräsmotor an der Netzspannung angeschlossen, so leuchtet das Stellrad **X** in der Farbe Blau (BU) und der Fräsmotor beschleunigt nach 0,2 s mit einem Sanftanlauf auf die zuvor eingestellte Drehzahl. Die Dauer des Sanftanlaufs hängt von der eingestellten Drehzahl ab und beträgt bei höchster Drehzahl ca. 1,2 s.

5.1.2 Ausschalten

Betätigen Sie den Leistungsschalter 5 (Abb. 2). Die Beleuchtung am Stellrad **X** erlischt und der Motor läuft bis zum Stillstand aus.

5.2 Drehzahlsteuerung über die elektronische Schnittstelle

Über die Schnittstelle **Y** (Abb. 2) können Sie die Drehzahl steuern und die Restlaufzeit bei Überlast automatisiert überwachen.

Zum Schutz des Anwenders und der angeschlossenen Systeme ist die Schnittstelle galvanisch von der Spannungsversorgung des Antriebsstrangs getrennt (Sicherheitsschutztrennung). Alle Signal- und Betriebsspannungen beziehen sich auf das Bezugspotential „**GND**“.

Sobald der Versorgungspin „**U_{NC}**“ (siehe Tabelle/Abbildung auf Seite 17) der Schnittstelle gemäß der Spezifikation mit Spannung beaufschlagt wird, geht der Fräsmotor in den "Portalbetrieb" über.

Die untere Zustandstabelle 1 stellt alle möglichen Konstellationen der Ansteuerung dar.

Eingang						Ausgang	
HS / -	U _{AC} / V	U _{NC} / V	PSs	U _S / V	U ₀ / V	Betriebsart	n / min ⁻¹
AUS	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Außer Betrieb	0
EIN	0	N/A	N/A	N/A	N/A	Außer Betrieb	0
EIN	198-253	< 6	1	N/A	N/A	Manueller Betrieb	4000
EIN	198-253	< 6	6	N/A	N/A	Manueller Betrieb	25000
EIN	198-253	8 - 56	N/A	0	0 - 1	Portal-Betrieb	4000
EIN	198-253	8 - 56	N/A	10	0 - 1	Portal-Betrieb	25000
EIN	198-253	8 - 56	N/A	0 - 10	1,5 - 5	Überlast-Betrieb	4000 - 25000

Tabelle 1: Mögliche Konstellationen der Ansteuerung

Legende:

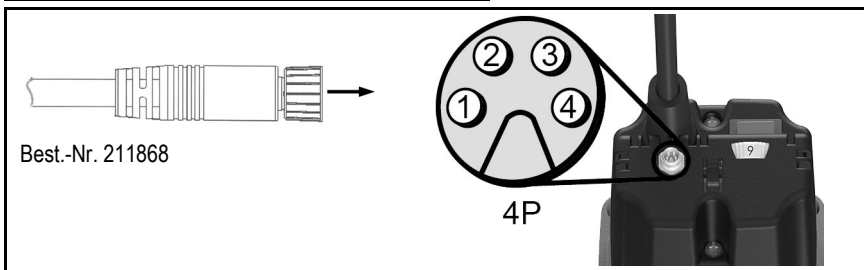
Einheit	Bedeutung
HS	= Leistungsschalter
U_{AC}	= Netzspannung
U_{NC}	= Spannungsversorgung (Schnittstelle)
PS_S	= Position Stellrad
U_S	= Steuerspannung Drehzahl (Schnittstelle)
U_o	= Ausgabe Restlaufzeit im Überlastbetrieb (Schnittstelle)
GND	= Bezugspotenzial für Spannungen der Schnittstelle
n	= Drehzahl der Arbeitsspindel
N/A	= Nicht anwendbar bzw. nicht relevant

Wird die Schnittstelle nicht verwendet, schützen Sie diese mit der mitgelieferten Abdeckkappe Z (Abb. 3) gegen Verschmutzung.

5.2.1 Belegung Portalstecker

Alle Pins am Portalstecker sind gegen Verpolen geschützt. Bei Spannungen über 30 V ist ein verpolter Dauerbetrieb zu vermeiden, da es zum Ausfall der Schnittstelle führen kann.

Pin Nr.	Parameter	Litzenfarbe Best.-Nr. 211868
1	U_{NC}	Braun
2	U_S	Weiß
3	U_o	Schwarz
4	GND	Blau



5.3 Drehzahlvorgabe

Mit dem Stellrad **X** (Abb. 2) können Sie die Drehzahl stufenlos verändern. Die konkreten Drehzahlwerte einzelner Stufen entnehmen Sie der Tabelle auf Seite 5 oder dem Drehzahlaufkleber am Gehäuse.

Bis zum Erreichen der Motorkennlinie regelt die eingebaute Elektronik auf die eingestellte Drehzahl nach.

5.3.1 Drehzahlstellung über die elektronische Schnittstelle

Im "Portalbetrieb" wird die Stellung des Stellrads **X** (Abb. 2) zur Drehzahlvorgabe ignoriert. Die Drehzahl lässt sich ausschließlich durch Spannung am Pin „**Us**“ verändern. Möchten Sie die Drehzahl mittels des Stellrades **X** (Abb. 2) einstellen, so muss zuvor der "Portalbetrieb" durch Abschaltung der Spannungsversorgung am Pin „**Unc**“ oder Abziehen des Steuerungskabels deaktiviert werden.

Der Zusammenhang zwischen der Drehzahl und der Steuerspannung ist in den Formeln (1) und (2) wiedergegeben.

$$U_s = \frac{n - 4000 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{V}}}{1900 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{V}}} \quad (1)$$

$$n = U_s * 1900 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{V}} + 4000 \text{ min}^{-1} \quad (2)$$

5.4 Überlastschutz



Gefahr

Sollten Sie nach Auslösen des Überlastschutzes Tätigkeiten an der Arbeitsspindel durchführen, muss zuvor zwingend der Netzstecker gezogen werden.

Zum Schutz des Fräsmotors werden die Betriebsparameter Strom, Drehzahl und Temperatur dynamisch überwacht und bei Bedarf wird der Fräsmotor abgeschaltet. Kurz vor dem Auslösen des Überlastschutzes wechselt die Beleuchtung des Stellrades **X** (Abb. 2) in ein permanentes Rot (RD).

Zur Wiederinbetriebnahme des Fräsmotors, müssen Sie den Leistungsschalter 5 (Abb. 2) aus- und einschalten. Der Fräsmotor geht in Betrieb und die Beleuchtung des Stellrades **X** (Abb. 2) wechselt in Blau (BU).

5.4.1 Optische Ausgabe der Restlaufzeit

Auslösen des Überlastschutzes im Betrieb führt zum Bruch des Fräswerkzeuges, Beschädigung des Werkstücks oder sogar Beschädigung des Portalsystems. Sie können dies verhindern indem Sie auf die optischen Ausgabesignale am Stellrad **X** (Abb. 2) achten.

Solange der Fräsmotor leistungsmäßig **nicht** überbelastet wird, leuchtet das Stellrad permanent in der Farbe Blau (BU).

Bei Überbelastung des Fräsmotors wird die errechnete Restlaufzeit als Blinken in der Farbe Rot (RD) angezeigt. Auf der Seite 6 (Abb. 6) sehen Sie die zeitlichen Anordnung der Pulse im Überlastbetrieb. Den Zusammenhang zwischen den Blinkverhalten und der zugehörigen Restlaufzeit entnehmen Sie der unteren Tabelle 2 auf Seite 19.

Ist die Restlaufzeit für Ihre Anwendung nicht ausreichend, vermindern Sie die Last bzw. den Vorschub um wieder in den Dauerbetrieb wechseln zu können.

5.4.2 Ausgabe der Restlaufzeit über die elektronische Schnittstelle

Befindet sich der Fräsmotor im „Portalbetrieb“, kann zusätzlich zur optischen Ausgabe die Restlaufzeit über die Schnittstelle abgefragt werden.

Die untere Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen der Restlaufzeit und den zugehörigen Ausgangsgrößen.

Betriebsart	Restlaufzeit / s	Ausgabe Restlaufzeit U_0 / V	Stellrad - Beleuchtung
Dauerbetrieb	unbegrenzt	0	Blau (BU), permanent
Überlastbetrieb (Motor läuft)	< 160	1,5	1 x roter Puls (RD)
	< 80	2,5	
	< 40	3	2 x roter Puls (RD)
	< 20	4	
	< 10	4,5	3 x roter Puls (RD)
	< 5	5	
Abschaltung	0	5	Rot (RD), permanent

Tabelle 2: Zusammenhang zwischen Restlaufzeit und den zugehörigen Ausgangsgrößen

6 Wartung und Instandhaltung



Gefahr

Bei allen Wartungsarbeiten den Netzstecker ziehen.

MAFELL-Maschinen sind wartungsarm konstruiert.

Wechseln Sie die Kohlebürsten nach spätestens 125 – 150 Betriebsstunden aus. Die Ersatzteile entnehmen Sie Kap. 9.

Die eingesetzten Kugellager sind auf Lebenszeit geschmiert. Nach längerer Betriebszeit empfehlen wir, die Maschine einer autorisierten MAFELL-Kundendienstwerkstatt zur Durchsicht zu übergeben.

Lassen Sie Ihr Elektrowerkzeug nur von qualifiziertem Fachpersonal und nur mit Original-Ersatzteilen reparieren. Damit wird sichergestellt, dass die Sicherheit des Elektrowerkzeuges erhalten bleibt.

6.1 Lagerung

Wird der Fräsmotor längere Zeit nicht verwendet, ist dieser sorgfältig zu reinigen. Blanke Metallteile mit einem Rostschutzmittel einsprühen. Verschließen Sie den Portalstecker mit der mitgelieferten Abdeckkappe Z (Abb. 3).

7 Störungsbeseitigung



Gefahr

Die Ermittlung der Ursachen von vorliegenden Störungen und deren Beseitigung erfordern stets erhöhte Aufmerksamkeit und Vorsicht. Vorher Netzstecker ziehen!

Im Folgenden sind einige der häufigsten Störungen und ihre Ursachen aufgeführt. Bei weiteren Störungen wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder direkt an den MAFELL-Kundendienst.

Störung	Ursache	Beseitigung
Der Fräsmotor lässt sich nicht einschalten Das Stellrad leuchtet nicht	Es ist keine Netzspannung vorhanden	Die Spannungsversorgung kontrollieren
	Die Netzsicherung ist defekt	Die Netzsicherung ersetzen
Der Fräsmotor lässt sich nicht einschalten. Das Stellrad leuchtet in Blau (BU)	Die Kohlebürsten sind abgenutzt	Den Fräsmotor zum MAFELL-Kundendienst bringen
Der Fräsmotor bleibt während des Betriebs stehen. Das Stellrad leuchtet nicht	Netzausfall	Die netzseitige Versicherungen kontrollieren
Der Fräsmotor bleibt während des Betriebs stehen. Das Stellrad leuchtet in Rot (RD)	Der Überlastschutz wurde ausgelöst	Den Leistungsschalter ausschalten. Vor der Inbetriebnahme die Arbeitsspindel freimachen Den Leistungsschalter einschalten und den Betrieb mit verminderter/m Last/Vorschub fortsetzen
Die Drehzahl lässt sich nicht am Stellrad verstellen	Der Fräsmotor befindet sich im Portalbetrieb	Die Spannungsversorgung der Schnittstelle abstellen Den externen Anschluss der Schnittstelle abziehen
Die Drehzahl lässt sich nicht über die Schnittstelle steuern	Spannungsversorgung der Schnittstelle fehlt / ist unzureichend	Die Spannungsversorgung der Schnittstelle gemäß der Spezifikation zuschalten
	Die Kontaktierung zum Portalstecker ist unzureichend	Die Kontaktierung überprüfen
	Das Steuerungskabel ist defekt	Das Steuerungskabel ersetzen
	Die Belegung der Schnittstelle ist falsch mit dem Portalsystem verbunden	Das Steuerungskabel gemäß Kapitel „Belegung Portalstecker“ anschließen

8 Sonderzubehör

- Spannzange OZ12 ø 3 mm	Best.-Nr. 093827
- Spannzange OZ12 ø 4 mm	Best.-Nr. 093828
- Spannzange OZ12 ø 6 mm	Best.-Nr. 093829
- Spannzange OZ12 ø 8 mm	Best.-Nr. 093830
- Spannzange OZ12 ø 10 mm	Best.-Nr. 093831
- Spannzange OZ12 ø 12 mm	Best.-Nr. 093832
- Spannzange OZ12 ø 1/8"	Best.-Nr. 093833
- Spannzange OZ12 ø 1/4"	Best.-Nr. 093834
- Spannzange OZ12 ø 1/2"	Best.-Nr. 093835
- Überwurfmutter OZ12	Best.-Nr. 093836
- Steuerungskabel NC, 5m schwarz	Best.-Nr. 211868

9 Explosionszeichnung und Ersatzteilliste

Die entsprechenden Informationen zu den Ersatzteilen finden Sie auf unserer Homepage: www.mafell.com

Table of Contents

1	Signs and symbols	23
2	Product information	23
2.1	Manufacturer's data	23
2.2	Machine identification	23
2.3	Technical data	24
2.4	Emissions	24
2.5	Scope of supply	25
2.6	Use according to intended purpose	25
2.7	Residual risks	25
3	Safety instructions	25
4	Setting / Adjustment	26
4.1	Mains connection	26
4.2	Selection of tools	26
4.3	Tool change	28
4.4	Collets	29
5	Operation	30
5.1	General	30
5.2	Speed control via the electronic interface	30
5.3	Speed specification	31
5.4	Overload protection	32
6	Service and maintenance	33
6.1	Storage	33
7	Troubleshooting	34
8	Optional accessories	35
9	Exploded drawing and spare parts list	35

1 Signs and symbols



This symbol is found in all places where you will find information for your safety.

Non-compliance with these instructions may result in very serious injuries.



This symbol indicates a potentially hazardous situation.

If this situation is not avoided, the product or objects in its vicinity may get damaged.



This symbol indicates tips for the user and other useful information.

2 Product information

Model

FM 1650 NC-LO (230 V)

Art.-No.

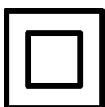
9M1801

2.1 Manufacturer's data

MAFELL AG, Beffendorfer Straße 4, D-78727 Oberndorf / Neckar, Phone +49 (0)7423/812-0, Fax +49 (0)7423/812-218, e-mail: mafell@mafell.de

2.2 Machine identification

All details required for machine identification are available on the attached rating plate.



Protection class II



CE symbol to document compliance with the basic safety and health requirements according to Appendix I of the Machinery Directive.



For EU countries only

Do not dispose of milling motors together with domestic waste!

In accordance with the European directive 2002/96/EC on waste electrical and electronic equipment and transposition into national law, obsolete milling motors must be collected separately and recycled in an environmentally-compatible manner.



To reduce the risk of injury, please read the operating instructions.

2.3 Technical data

	FM 1650 NC-LO
Operating voltage / V	230
Mains frequency / Hz	50
Input power / W	1650
Nominal current / A	7.2
Supply voltage / V*	8 - 56
Control voltage for speed specification / V*	0 - 10
Display remaining runtime / V*	0 - 5
Power consumption / mA*	3 - 5
Idling speed / rpm ⁻¹	4000 – 23000
Tool holding fixture with collet Ø / mm	8
Tool shank / mm	3 - 12.7
Milling cutter Ø, max. / mm	60
Grinding tool Ø, max. / mm	60
Weight without mains cable / kg	3.22
Length of connecting cable / m	4
Dimensions (W x L x H) / mm	98.4 x 85.6 x 346

* Specifications for the interface

2.4 Emissions

The declared noise emission values have been measured in accordance with EN 62841-1 and may be used for comparing the tool with another and also in a preliminary assessment of exposure.



Danger

The noise emissions during actual use of the power tool can differ from the declared values depending on the ways in which the tool is used especially what kind of workpiece is processed.

Always wear hearing protection, even when the power tool is running idle in addition to the trigger time!

2.4.1 Noise emission specifications

Noise emission values determined according to DIN EN ISO 3744:

Sound pressure level $L_{PA} = 85 \text{ dB (A)}$

Uncertainty $K_{PA} = 3 \text{ dB (A)}$

Sound power level $L_{WA} = 93 \text{ dB (A)}$

Uncertainty $K_{WA} = 3 \text{ dB (A)}$

The noise measurement was done without tool at idling speed.

2.5 Scope of supply

1x	Milling motor FM 1650 NC-LO	(9M1801)
1x	Operating manual	(170876)
1x	Open-ended spanner SW 22	(093012)

2.6 Use according to intended purpose

- The milling motor is intended for permanent installation in portal systems of leading manufacturers with Ø 43 mm collar.
- The milling motor can be flanged directly to a portal system using six screws (M6 thread) according to the specifications of the portal system (Fig. 4).
- The milling motor is not designed for continuous industrial operation.
- The milling motor is considered an incomplete machine. The milling motor may only be commissioned once it has been determined that the portal system into which the milling motor is to be incorporated complies with the provisions of the current and valid Machinery Directive. Please also note the corresponding warranty conditions for the milling motor and any supplementary appliances.

2.7 Residual risks



Danger

Even if used in accordance with its intended purpose and despite conforming with the safety instructions, residual risks caused by the intended use that can lead to health consequences will always remain.

- Breakage of the rotating tool.
- Breakage of the tools and risk of the tools or parts of them being hurled away.
- Touching live parts with the housing open and the mains plug not removed.
- Hearing impairment when working for long periods without ear protectors.
- Emission of hazardous or potentially explosive dusts (all types) during longer lasting operation without extraction. Please note the safety data sheet of the material to be machined.
- Cut injuries when changing tools.
- Danger of burns when touching the housing if the maximum permissible material removal rate is continuously exceeded (see page 27).

3 Safety instructions



Danger

Always observe the following safety instructions and the safety regulations applicable in the respective country of use!

Please also read the safety information in the enclosed folder 070500 "Safety instructions" (according to standard 62841-1).

General instructions:

- Children and adolescents must not operate this machine. This rule does not apply to young persons receiving training and being supervised by an expert.
- Never work without the guards of the portal system into which the power tool is inserted and that are prescribed for each operation. Do not make any changes to the portal system and the milling motor that could compromise safety.

- Damaged cables or plugs must be immediately replaced. Replacement may only be carried out by MAFELL or an authorised MAFELL service workshop in order to avoid safety hazards.
- Avoid sharp bends in the cable. Do not wind the cable around the milling motor especially when transporting and storing the milling motor.
- The use of the power tool with water or conductive liquids is prohibited.
- The milling motor must not be used as a hand-held milling motor.
- Keep the milling motor away from rain or moisture. The penetration of water into the milling motor increases the risk of electric shock.
- Encased portals must have a sufficient dust/chip extraction. The concentration of dust in the air can create an explosive mixture!

Do not use:

- Damaged tools or tools that have changed their shape.
- Blunt tools due to the excessive motor load.
- Tools that are not suitable for the milling motor speed during idling.

Instructions on the use of personal protective equipment:

- Always wear ear protectors during work.
- Always wear a dust mask during work.
- Always wear protective goggles during work.

Instructions on operation:

- Do not reach with your hands into the danger zone of the tool.
- Examine the workpiece for foreign objects.
- Monitor the speed. If an uncontrolled speed increase or speed jump occurs, the power supply must be switched off immediately.

Instructions on service and maintenance:

- Regular cleaning of the milling motor is an important safety factor.
- Only original MAFELL spare parts and accessories may be used. Otherwise, the manufacturer will not accept any warranty claims and cannot be held liable.

4 Setting / Adjustment

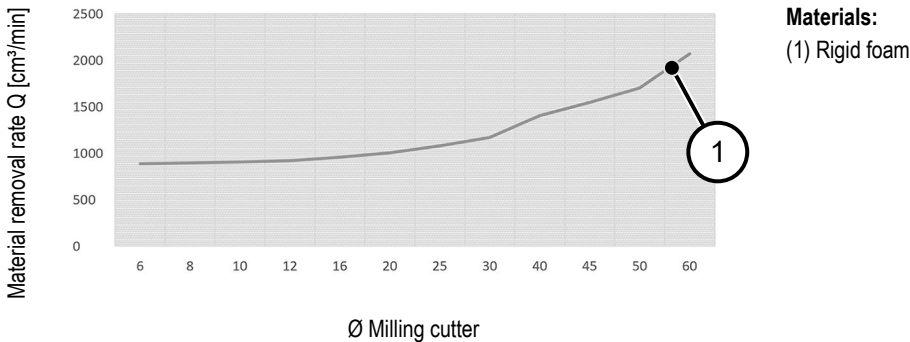
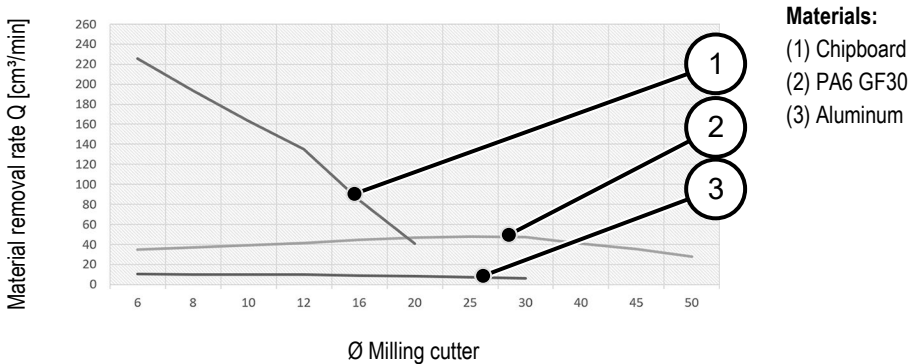
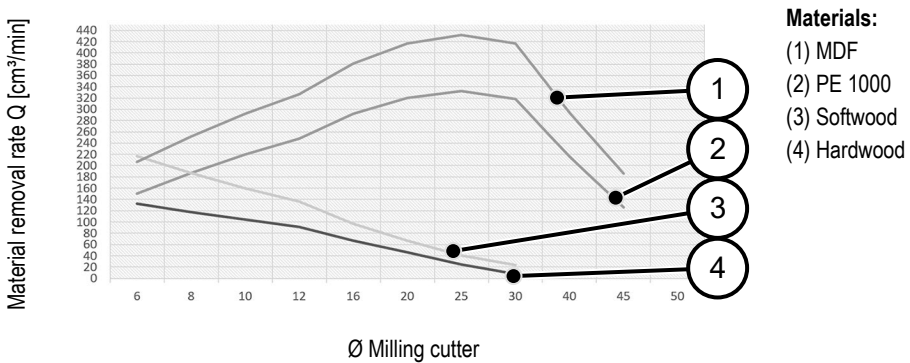
4.1 Mains connection

Prior to initial operation, make sure that the mains voltage agrees with the operating voltage stated on the milling motor's rating plate.

4.2 Selection of tools

Only use the collets listed in the chapter "Optional accessories". Tools are selected depending on the materials to be processed and the capacity of the feed drives. Do take the maximum permissible tool diameters and the maximum permissible material-specific material removal rates into account. The material removal rate Q of material-removing machining processes describes the volume of chips removed within a specific time.

Maximum permissible material removal rate (depends on material and cutter diameter)



Permissible cutter diameter:

Material	20	30	40	45	50	60
Rigid foam	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PE1000	✓	✓	✓	✓		
PA6GF30	✓	✓	✓	✓	✓	
Wood (soft)	✓	✓				
Wood (hard)	✓	✓				
MDF	✓	✓	✓	✓		
Chipboard	✓					
Aluminium	✓	✓				
CBN pencil grinder	✓	✓	✓			
Normal corundum	✓	✓	✓			



Only straight shanks with tolerance range H7 or HA shanks according to DIN EN ISO 6535 are permitted, as high speeds may otherwise result in a major imbalance.

4.3 Tool change



Danger

Pull the power plug during all service work.



Wear protective gloves during a **tool change**. The insertion tool can get very hot during longer operation and/or the insertion tool's cutting edges are sharp.

4.3.1 Tool clamping by means of collet

The spindle **1** (Fig. 1) of the milling and grinding motor is equipped with a precision collet **2** (Fig. 1) to hold the tools. The spindle lock is triggered by the locking button **4** and facilitates tightening and loosening of the union nut **3** (Fig. 1).

Proceed as follows for the tool change:

- Lock the spindle **1** (Fig. 1) to unclamp the tool by pressing the locking button **4** (Fig. 1).
- Detach union nut **3** with an open-ended spanner AF 22.
- Pull off the tool to the front.
- Push the new tool into the tool holding fixture up to the limit stop.
- Check the tool's seat.
- Spindle **1** (Fig. 1) is locked when the tool is clamped.
- Tighten union nut **3** with the open-ended spanner SW 22.

Alternative spindle lock method:

- Use the second open-ended spanner SW 22 on the key face of the spindle.

4.4 Collets



Danger

To protect the thread, only screw the union nut 3 (Fig. 1) lightly onto the spindle 1 (Fig. 1), but do not tighten when no tool is inserted. Collet 2 (Fig 1.) could get pressed together too much and be damaged in the process.

4.4.1 Information on the use of collets:

- Please always use the correct milling cutter size for OZ12 collets (DIN 6388 / ISO 10897).
- Please always click the collet into the union nut first, then insert the milling cutter.
- If jammed, please loosen the collet with a square timber or rubber hammer with a light blow from behind (no metal tool!).
- Please oil the collets at the beginning as well as after longer use as otherwise they can get stuck. Clean the collets of any particles and grease before reusing them.
- A significantly better concentricity can also be achieved by using a solid lubricant (e.g. Molykote P-40) or by lightly greasing the collets.

4.4.2 Clamping and unclamping the milling cutter



Never tighten the union nut without fitted tool as this may damage the collet.

Proceed as follows when clamping the milling tool:

- Push the clean cutter shank as far as possible into the open collet 2 (Fig. 1).
- Press the locked control push button 4 to lock the cutter spindle 1.
- Tighten union nut 3 by first turning it clockwise by hand and then using an open-ended spanner size SW22. It is not necessary to regrip with the open-ended spanner.
- After releasing the spindle lock using the locked control push button 4, turn the milling spindle back by 180° and re-fix the spindle with the locked control push button 4.

Follow the reversed order when unclamping.

The Euro spindle mount "V" should not be smaller than dimension "h" (Fig. 7). Dimension "h" amounts to 20 mm. Clamp the milling motor as far as possible across the entire mounting diameter in the Euro neck mount "V1" (Fig. 8). Tighten clamping screw „W“ with max. 7 Nm.

As far as possible, avoid punctual clamping (for instance using a grub screw) in the Euro neck mount „V2“ (Fig. 9).

5 Operation

5.1 General

Personnel entrusted to work with the milling motor must be made aware of the operating manual, calling particular attention to the chapter “Safety instructions”.

This operating manual only deals with the milling motor and does not consider the installation situation. Please take note of any other operating manuals.

5.1.1 Switching on

Activate the circuit breaker 5 (Fig. 2). If the milling motor is connected to the mains voltage, the setting wheel **X** lights up in blue (BU) and the milling motor accelerates to the previously set speed after 0.2 s with a soft start. The duration of the soft start depends on the set speed and is approx. 1.2 s at maximum speed.

5.1.2 Switching off

Activate the circuit breaker 5 (Fig. 2). The lighting on the setting wheel **X** goes out and the motor coasts to a standstill.

5.2 Speed control via the electronic interface

With interface **Y** (Fig. 2) you can control the speed and automatically monitor the remaining runtime in the event of overload.

To protect the user and the connected systems, the interface is electrically isolated from the power supply of the drive train (safety isolation). All signal and operating voltages refer to the reference potential “**GND**”.

As soon as the supply pin “**U_{nc}**” (see table/figure on page 31) of the interface is supplied with voltage in accordance with the specification, the milling motor switches to “portal mode”.

The bottom status table 3 shows all possible control constellations.

Input						Output	
HS / -	U _{AC} / V	U _{nc} [V]	PS _s	U _s [V]	U ₀ / V	Operating mode	n [rpm]
OFF	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Out of operation	0
ON	0	N/A	N/A	N/A	N/A	Out of operation	0
ON	198-253	< 6	1	N/A	N/A	Manual mode	4000
ON	198-253	< 6	6	N/A	N/A	Manual mode	25000
ON	198-253	8 - 56	N/A	0	0 - 1	Portal mode	4000
ON	198-253	8 - 56	N/A	10	0 - 1	Portal mode	25000
ON	198-253	8 - 56	N/A	0 - 10	1.5 - 5	Overload mode	4000 - 25000

Table 3: Possible control constellations

Legend:

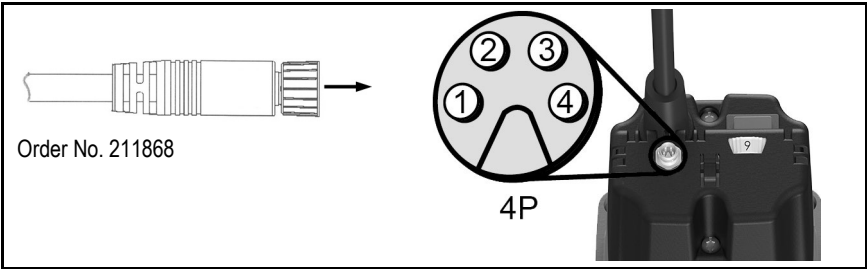
Unit	Meaning
HS	= power switch
U _{AC}	= mains voltage
U _{NC}	= power supply (interface)
PS _S	= position setting wheel
U _S	= control voltage speed (interface)
U _O	= display remaining runtime in overload mode (interface)
GND	= reference potential for voltages of the interface
n	= speed of the working spindle
N/A	= not applicable or not relevant

When the interface is not in use, protect it against dirt with the supplied covering cap Z (Fig. 3).

5.2.1 Assignment portal connector

All pins on the portal connector are protected against reverse polarity. At voltages above 30 V, continuous operation with reversed polarity must be avoided as this can lead to failure of the interface.

Pin No.	Parameter	Colour of wire Order No. 211868
1	U _{NC}	Brown
2	U _S	White
3	U _O	Black
4	GND	Blue



5.3 Speed specification

With the setting wheel **X** (Fig. 2) you can adjust the speed continuously. The concrete speed values of individual stages can be found in the table on page 5 or on the speed sticker on the housing.

Until the motor characteristic is reached, the built-in electronics readjust to the set speed.

5.3.1 Speed setting via the electronic interface

In “portal mode”, the position of the setting wheel **X** (Fig. 2) for the speed setting is ignored. The speed can only be changed by the voltage at the pin “**Us**”. If you wish to set the speed by means of the setting wheel **X** (Fig. 2), “portal mode” must first be deactivated by switching off the power supply at the pin “**Unc**” or by removing the control cable.

The correlation between speed and control voltage is illustrated in formulae (1) and (2).

$$U_s = \frac{n - 4000 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{V}}}{1900 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{V}}} \quad (1)$$

$$n = U_s * 1900 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{V}} + 4000 \text{ min}^{-1} \quad (2)$$

5.4 Overload protection



Danger

If you carry out any work on the working spindle after the overload protection has triggered, the mains plug must first be removed.

To protect the milling motor, the operating parameters current, speed and temperature are dynamically monitored and the power tool is switched off if necessary. Shortly before the overload protection is tripped, the illumination of the setting wheel **X** (Fig. 2) changes to a permanent red (RD).

To put the milling motor back into operation, you must open and close power switch 5 (Fig. 2). The milling motor goes into operation and the illumination of the setting wheel **X** (Fig. 2) changes to blue (BU).

5.4.1 Optical display of the remaining runtime

Triggering of the overload protection during operation leads to breakage of the milling tool, damage to the workpiece or even damage to the portal system. You can prevent this by paying attention to the visual output signals at the setting wheel **X** (Fig. 2).

As long as the milling motor is **not** overloaded in terms of performance, the setting wheel lights up permanently in blue (BU).

If the milling motor is overloaded, the calculated remaining runtime is displayed flashing in red (RD). On page 6 (Fig. 6) you can see the temporal arrangement of the pulses in overload mode. The correlation between the flashing behaviour and the associated remaining runtime is shown in the bottom table 4 on page 33.

If the remaining runtime is not sufficient for your application, reduce the load or feed rate to be able to switch back to continuous operation.

5.4.2 Display of the remaining runtime via the electronic interface

If the milling motor is in “portal mode”, the remaining runtime can be queried via the interface in addition to the visual display.

The bottom table shows the correlation between the remaining runtime and the associated output variables.

Operating mode	Remaining runtime / s	Display remaining runtime U _o / V	Setting wheel illumination
Continuous operation	unlimited	0	Blue (BU), permanent
Overload mode (motor is running)	< 160	1.5	1 x red pulse (RD)
	< 80	2.5	
	< 40	3	2 x red pulse (RD)
	< 20	4	
	< 10	4.5	3 x red pulse (RD)
	< 5	5	Red (RD), permanent
Switch-off	0	5	

Table 4: Correlation between the remaining runtime and the associated output variables

6 Service and maintenance



Danger

Pull the power plug during all service work.

MAFELL machines are designed to be low in maintenance.

Replace the carbon brushes at the latest after 125 - 150 operating hours. The spare parts can be referenced in chapter 9.

The ball bearings used are greased for life. When the machine has been in operation for a longer period of time, we recommend to hand the machine in at an authorised MAFELL customer service shop for inspection.

Have your power tool serviced by a qualified repair person using only identical replacement parts. This will ensure that the safety of the power tool is maintained.

6.1 Storage

If the milling motor is out of service for a lengthy period of time, it should be thoroughly cleaned. Spray bright metal parts with a rust inhibitor. Close the portal connector with the supplied covering cap Z (Fig. 3).

7 Troubleshooting



Danger

Determining the causes for existing defects and eliminating these always requires increased attention and caution. Pull the mains plug beforehand!

Some of the most frequent defects and their causes are listed in the following chart. In case of other defects, please contact your dealer or the MAFELL customer service directly.

Defect	Cause	Elimination
The milling motor cannot be switched on The setting wheel does not light up	There is no mains voltage	Check the power supply
	The mains fuse is defective	Replace the mains fuse
The milling motor cannot be switched on. The setting wheel lights up in blue (BU)	The carbon brushes are worn	Take the milling motor to the MAFELL customer service
The milling motor stops during operation. The setting wheel does not light up	Mains failure	Check the mains back-up fuses
The milling motor stops during operation. The setting wheel lights up in red (RD)	The overload protection was triggered	Switch off the power switch. Clear the working spindle before initial operation Switch on the power switch and continue operation with reduced load/feed rate
The speed cannot be adjusted at the setting wheel	The milling motor is in portal mode	Switch off the power supply of the interface Remove the external connection of the interface
The speed cannot be controlled via the interface	The power supply of the interface is missing / is inadequate	Switch on the power supply of the interface in accordance with the specification
	The contacting to the portal connector is insufficient	Check the contacting
	The control cable is defective	Replace the control cable
	The assignment of the interface is incorrectly connected with the portal system	Connect the control cable according to chapter "Assignment portal connector"

8 Optional accessories

- Collet OZ12 Ø 3 mm	Order No. 093827
- Collet OZ12 Ø 4 mm	Order No. 093828
- Collet OZ12 Ø 6 mm	Order No. 093829
- Collet OZ12 Ø 8 mm	Order No. 093830
- Collet OZ12 Ø 10 mm	Order No. 093831
- Collet OZ12 Ø 12 mm	Order No. 093832
- Collet OZ12 Ø 1/8"	Order No. 093833
- Collet OZ12 Ø 1/4"	Order No. 093834
- Collet OZ12 Ø 1/2"	Order No. 093835
- Union nut OZ12	Order No. 093836
- Control cable NC, 5 m black	Order No. 211868

9 Exploded drawing and spare parts list

The corresponding information in respect of spare parts can be found on our homepage: www.mafell.com

Sommaire

1	Explication des pictogrammes.....	37
2	Données caractéristiques.....	37
2.1	Identification du constructeur.....	37
2.2	Identification de la machine.....	37
2.3	Caractéristiques techniques.....	38
2.4	Émissions.....	38
2.5	Équipement standard.....	39
2.6	Utilisation conforme.....	39
2.7	Risques résiduels.....	39
3	Consignes de sécurité.....	39
4	Équipement / Réglage.....	40
4.1	Raccordement au réseau.....	40
4.2	Choix de l'outillage.....	40
4.3	Changement d'outil.....	42
4.4	Pincés de serrage.....	43
5	Fonctionnement.....	44
5.1	Généralités.....	44
5.2	Commande de la vitesse à l'aide de l'interface électronique.....	44
5.3	Consigne de vitesse.....	45
5.4	protection contre la surcharge.....	46
6	Entretien et maintenance.....	47
6.1	Stockage.....	47
7	Élimination des défauts.....	48
8	Accessoires supplémentaires.....	49
9	Schéma éclaté et liste de pièces de rechange.....	49

1 Explication des pictogrammes



Ce pictogramme figure à chaque endroit indiquant des consignes relatives à votre sécurité.

Leur non respect peut entraîner des blessures très graves.



Ce symbole signale la présence d'une situation présentant des risques possibles

qui, s'ils ne sont pas évités, peuvent endommager le produit ou d'autres biens matériels dans ses alentours.



Ce symbole signale la présence de suggestions pour l'utilisation et autres informations utiles.

2 Données caractéristiques

Modèle

FM 1650 NC-LO (230V)

N° d'art.

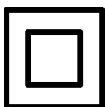
9M1801

2.1 Identification du constructeur

MAFELL AG, Beffendorfer Strasse 4, D-78727 Oberndorf / Neckar, Téléphone +49 (0)7423/812-0, Fax +49 (0)7423/812- 218, e-mail mafell@mafell.de

2.2 Identification de la machine

Toutes les indications nécessaires à l'identification de la machine se trouvent sur la plaque signalétique.



Classe de protection II



Marque CE documentant la conformité avec les exigences fondamentales de sécurité et de santé, conformément à l'annexe I de la directive sur les machines



Seulement pour les pays de l'Union Européenne

Ne pas jeter les moteurs de fraisage dans les ordures ménagères !

Conformément à la directive européenne 2002/96/CE relative aux équipements électriques et électroniques usés et à sa transposition dans la législation nationale, les moteurs de fraisage doivent être collectés séparément et recyclés de manière à ne porter aucun préjudice à l'environnement.



Pour réduire le risque de blessures, lire la notice d'emploi.

2.3 Caractéristiques techniques

	FM 1650 NC-LO
Tension de service / V	230
Fréquence de réseau / Hz	50
Puissance consommée / W	1650
Courant nominal / A	7,2
Tension d'alimentation / V*	8 - 56
Tension de commande pour consigne de vitesse / V*	0 - 10
Sortie du temps de marche restant / V*	0 - 5
Consommation électrique / mA*	3 - 5
Vitesse de rotation à vide / min ⁻¹	4000 – 23000
Logement d'outil avec pince de serrage ø / mm	8
Tige d'outil / mm	3 - 12,7
ø de fraise maxi / mm	60
ø de meule maxi / mm	60
Poids sans câble secteur / kg	3,22
Longueur du câble raccord / m	4
Dimensions (l x L x h) / mm	98,4 x 85,6 x 346

* Indications pour l'interface

2.4 Émissions

Les émissions sonores indiquées ont été mesurées conformément à EN 62841-1 et peuvent être utilisées pour comparer avec un autre outil électrique et faire une évaluation préliminaire de l'exposition.



Danger

Pendant l'utilisation réelle de l'outil électrique, il est possible que les émissions sonores diffèrent par rapport aux valeurs indiquées, ceci dépendant de la manière dont l'outil électrique est utilisé et, en particulier, du type de pièce à usiner.

Par conséquent, toujours porter une protection auditive, même lorsque l'outil électrique fonctionne sans charge !

2.4.1 Niveau sonore

Les niveaux d'émission sonore tels que définis par DIN EN ISO 3744 s'élèvent à :

Niveau de pression acoustique $L_{PA} = 85 \text{ dB (A)}$

Incertitude $K_{PA} = 3 \text{ dB (A)}$

Niveau de puissance acoustique $L_{WA} = 93 \text{ dB (A)}$

Incertitude $K_{WA} = 3 \text{ dB (A)}$

La mesure acoustique a été effectuée à vide et sans outil.

2.5 Équipement standard

1x	Moteur de fraisage FM 1650 NC-LO	(9M1801)
1x	Notice d'emploi	(170876)
1x	Clé polygonale de 22	(093012)

2.6 Utilisation conforme

- Le moteur de fraisage est destiné au montage fixe dans des systèmes à portique avec collier de serrage de 43 mm de $\varnothing$ de fabricants réputés.
- Le moteur de fraisage peut être directement bridé sur un système à portique à l'aide de six vis (filetage M6) selon les spécifications du système à portique (ill. 4).
- Le moteur de fraisage n'est pas conçu pour un fonctionnement industriel continu.
- Le moteur de fraisage est considéré comme machine incomplète. Le moteur de fraisage ne doit être mis en service que s'il a été constaté que le système de portique, dans lequel le moteur de fraisage doit être monté, satisfait aux directives de la réglementation actuelle et en vigueur sur les machines. Tenir également compte des conditions de garantie correspondantes du moteur de fraisage et des appareils qui le complètent éventuellement.

2.7 Risques résiduels



Danger

Même dans le cadre de l'utilisation conforme et du respect des consignes de sécurité, certains risques résiduels émanent de l'utilisation et peuvent être à l'origine de problèmes de santé.

- Rupture de l'outil en rotation.
- Rupture et propulsion des outils ou de parties d'outils.
- Contact avec les parties sous tension lors de l'ouverture du boîtier, si la fiche n'a pas été débranchée.
- Lésion de l'ouïe lors de travail long et continu sans protection auditive.
- Émission de poussières (en tout genre) pouvant nuire à la santé ou exploser, en cas d'utilisation prolongée sans système d'aspiration. Respecter pour cela la fiche technique de sécurité du matériau à usiner.
- Risque de coupures lors du changement d'outil.
- Risque de brûlures lors du contact avec le boîtier, si le volume de copeaux maximal admissible est excédé en permanence (voir pour cela la page 41).

3 Consignes de sécurité



Danger

Toujours respecter les consignes de sécurité ainsi que les règlements de sécurité en vigueur dans le pays respectif de l'utilisateur !

Lire également les consignes de sécurité dans le livret 070500 « Consignes de sécurité » joint (selon la norme 62841-1).

Instructions générales :

- Il est interdit à des enfants ou à des adolescents de se servir de la machine. Exception faite des adolescents en cours de formation et sous la surveillance d'un spécialiste compétent.
- Ne jamais travailler sans les dispositifs de protection prescrits pour la séquence de travail correspondante du système de portique dans lequel le moteur de fraisage est utilisé. Ne rien modifier sur le système de portique et le moteur de fraisage qui puisse mettre la sécurité en cause.

- Les câbles ou les fiches détériorés doivent être remplacés sans retard. Afin de ne pas menacer la sécurité, le remplacement ne doit être fait que par MAFELL ou un atelier de service-après vente autorisé par MAFELL.
- Éviter de plier le câble. En particulier, ne pas enrouler le câble autour du moteur de fraisage pendant son transport et son stockage.
- Il est interdit d'utiliser l'outil en même temps que de l'eau ou des liquides conductibles.
- Le moteur de fraisage ne doit pas être utilisé en tant que moteur de fraisage à main.
- Tenir le moteur de fraisage à l'écart de la pluie ou de l'humidité. L'infiltration d'eau dans le moteur de fraisage accroît le risque d'une décharge électrique.
- Pour les portiques avec encoffrage, veiller à une aspiration suffisante de la poussière / des copeaux. La concentration de poussière dans l'air peut provoquer la formation d'un mélange explosif !

Interdiction d'utiliser :

- Des outils endommagés et des outils déformés.
- Des outils émoussés, car ils sollicitent fortement le moteur.
- Des outils non appropriés à la vitesse de rotation du moteur de fraisage en marche à vide.

Instructions pour l'utilisation d'équipement de protection personnelle :

- Toujours porter un protège-oreilles en travaillant.
- Toujours porter un masque de protection contre la poussière en travaillant.
- Toujours porter des lunettes de protection pour effectuer tous les travaux.

Instructions pour le fonctionnement :

- Ne pas mettre les mains dans la zone dangereuse de l'outil.
- Vérifier que la pièce à travailler ne contient pas de corps étrangers.
- Surveiller la vitesse de rotation. Couper immédiatement l'alimentation en tension en présence d'une augmentation incontrôlée de la vitesse, d'un saut de vitesse

Instructions pour entretien et maintenance :

- Le nettoyage régulier du moteur de fraisage constitue un facteur de sécurité important.
- N'utiliser que des pièces détachées et des accessoires d'origine MAFELL. À défaut de quoi la garantie du constructeur n'est pas assurée et sa responsabilité est dérogée.

4 Équipement / Réglage

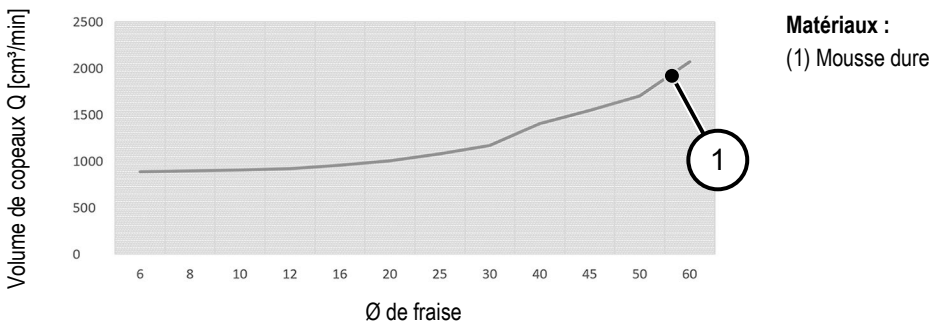
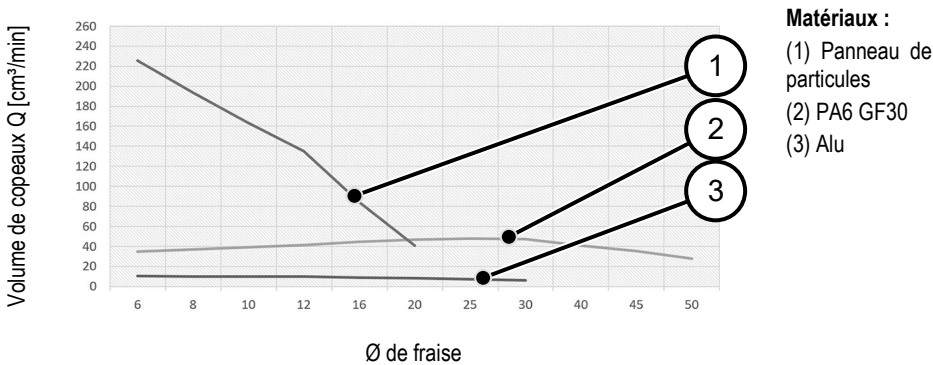
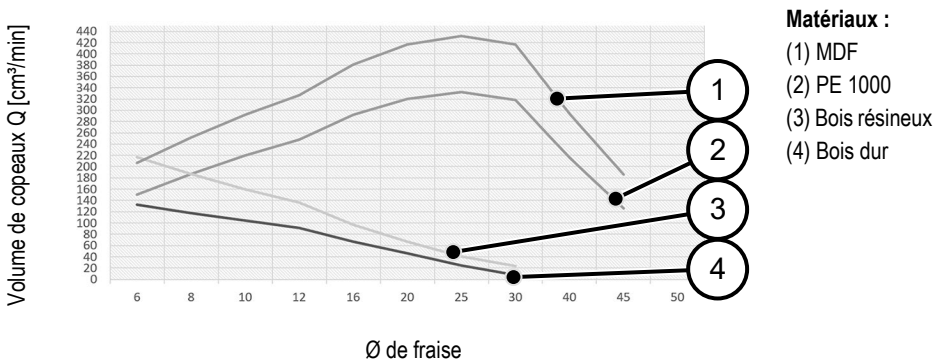
4.1 Raccordement au réseau

Avant la mise en service, veiller à ce que la tension secteur corresponde à la tension de service indiquée sur la plaque signalétique du moteur de fraisage.

4.2 Choix de l'outillage

Utiliser exclusivement les pinces de serrage indiquées au chapitre « Accessoires supplémentaires ». La sélection de l'outil s'effectue en fonction des matériaux à usiner et de la performance développée par les entraînements d'avance. Tenir compte du diamètre d'outil maximal autorisé et du volume de copeaux maximal autorisé spécifique au matériau. Le volume de copeaux Q décrit le volume enlevé sous forme de copeaux en un temps donné dans les procédés d'usinage par enlèvement de matière.

Volume de copeaux maximal admissible (en fonction du matériau et du diamètre de la fraise)



Diamètres de fraise autorisés :

Matériau	20	30	40	45	50	60
Mousse dure	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PE1000	✓	✓	✓	✓		
PA6GF30	✓	✓	✓	✓	✓	
Bois (tendre)	✓	✓				
Bois (dur)	✓	✓				
MDF	✓	✓	✓	✓		
Panneau de particules	✓					
Aluminium	✓	✓				
Meule sur tige CBN	✓	✓	✓			
Corindon normal	✓	✓	✓			



La forme de la tige ne peut être que cylindrique avec tolérance H7 ou une tige selon DIN EN ISO 6535 de forme HA, sinon des vitesses de rotation élevées risquent de provoquer un déséquilibre trop important.

4.3 Changement d'outil



Danger

Débrancher la fiche de secteur avant d'effectuer des travaux de maintenance.



Porter des gants de protection pour le **changement d'outil**. Pendant des opérations prolongées, l'outil risque de s'échauffer fortement et/ou les tranchants de l'outil utilisé sont acérés.

4.3.1 Fixation d'outil avec pince de serrage

La broche **1** (ill. 1) du moteur de fraisage et meulage est équipée d'une pince de serrage de précision **2** (ill. 1) permettant la saisie des outils. Le blocage de la broche est déclenché par le bouton de verrouillage **4** et facilite le serrage et le desserrage de l'écrou-raccord **3** (ill. 1).

Pour le changement d'outil, procéder de la manière suivante :

- Pour débrider l'outil, la broche **1** (ill. 1) est bloquée par l'enfoncement du bouton de verrouillage **4** (ill. 1).
- L'écrou-raccord **3** est desserré à l'aide d'une clé polygonale de 22.
- Retirer l'outil en le dégageant vers l'avant.
- Introduire le nouvel outil jusqu'en butée dans le logement d'outil.
- Vérifier le serrage de l'outil.
- Lors du serrage de l'outil, la broche **1** (ill. 1) est bloquée.
- L'écrou-raccord **3** est serré à l'aide d'une clé polygonale de 22.

Méthode alternative pour le blocage de la broche :

- Utiliser une deuxième clé polygonale de 22 sur le plan clé de la broche.

4.4 Pincés de serrage



Danger

Dévisser légèrement l'écrou-raccord 3 (ill. 3) protégeant le filetage sur la broche 1 (ill. 1), et ne jamais le serrer à fond lorsqu'un outil n'est pas utilisé. La pince de serrage 2 (ill. 1) risquerait d'être trop fortement comprimée et d'être endommagée.

4.4.1 Informations relatives à l'utilisation des pincés de serrage :

- Toujours utiliser la dimension correcte de fraise pour les pincés de serrage OZ12 (DIN 6388 / ISO 10897)
- Toujours cliquer la pince de serrage d'abord dans l'écrou-raccord avant d'insérer la fraise.
- En cas de grippage, administrer quelques coups de bois équerri ou de maillet sur la pince de serrage pour la détacher à partir de l'arrière (pas d'outil en métal !)
- Au début, et après une longue utilisation, huiler légèrement les pincés de serrage pour éviter qu'elles ne se grippent. Avant de réutiliser les pincés de serrage, veiller à ce qu'elles soient exemptes de particules et de graisse.
- Pour obtenir une concentricité sensiblement meilleure, il est possible d'utiliser un lubrifiant solide (tel p. ex. que Molykote P-40) ou de graisser légèrement les pincés de serrage

4.4.2 Serrage et desserrage de l'outil de fraisage



Ne jamais tirer l'écrou de serrage sans que la tige de l'outil ne soit insérée, sinon la pince de serrage risque d'être détériorée.

Pour le serrage de l'outil de fraisage, procéder de la manière suivante :

- Pousser la tige propre de l'outil de fraisage aussi profondément que possible dans la pince de serrage 2 ouverte (ill. 1).
- Appuyer sur le bouton de verrouillage 4 pour bloquer l'arbre porte-fraise 1.
- Serrer l'écrou-raccord 3 tout d'abord à la main, en le faisant tourner vers la droite, puis à l'aide de la clé plate de 22. Une seconde rotation à l'aide de la clé plate n'est pas nécessaire.
- Tourner l'arbre porte-fraise de 180° en arrière après avoir débloqué le blocage de la broche à l'aide du bouton de verrouillage 4 et refixer la broche à l'aide du bouton de verrouillage 4.

Le desserrage s'effectue dans l'ordre inverse.

La collerette de fixation euronorme « V » ne devrait pas être inférieure à la cote « h » (ill. 7). La cote « h » est de 20 mm.

Dans la mesure du possible, serrer le moteur de fraisage sur tout le diamètre de fixation dans la collerette de fixation euronorme « V1 » (ill. 8). Serrer la vis de serrage « W » à un couple de 7 Nm maxi.

Dans la mesure du possible, éviter un serrage ponctuel (p. ex. à l'aide d'une gouille filetée) dans collerette de fixation euronorme « V2 » (ill. 9).

5 Fonctionnement

5.1 Généralités

La présente notice d'emploi doit être portée à la connaissance du personnel chargé de travailler avec le moteur de fraisage, une attention particulière devant être accordée au chapitre « Consignes de sécurité ».

La présente notice d'emploi ne contient que le moteur de fraisage et ne tient pas compte de la situation de montage. Tenir éventuellement compte d'autres notices d'emploi.

5.1.1 Mise en marche

Actionner l'interrupteur 5 (ill. 2). Une fois le moteur de fraisage raccordé à la tension du secteur, la molette de réglage **X** s'allume en bleu (BU) et le moteur de fraisage accélère au bout de 0,2 s avec un démarrage en douceur sur la vitesse préalablement réglée. La durée du démarrage en douceur dépend de la vitesse réglée et est de 1,2 s environ à vitesse maximale.

5.1.2 Arrêt

Actionner l'interrupteur 5 (ill. 2). L'éclairage sur la molette de réglage **X** s'éteint et le postfonctionnement du moteur se poursuit jusqu'à l'arrêt.

5.2 Commande de la vitesse à l'aide de l'interface électronique

L'interface **Y** (ill. 2) permet de piloter la vitesse et de surveiller automatiquement le temps de marche restant en cas de surcharge.

Afin de protéger l'utilisateur et les systèmes connectés, l'interface est séparée par galvanisation de l'alimentation en tension du faisceau d'entraînement (séparation sécurisée). Toutes les tensions de signaux et service se réfèrent au potentiel de référence « **GND** ».

Dès que la broche d'alimentation « **U_{NC}** » (voir tableau/illustration à la page 45) » de l'interface est alimentée en tension conformément à la spécification, le moteur de fraisage passe en « mode portique ».

Le tableau d'état ci-dessous 5 représente toutes les constellations possibles de la commande.

Entrée						Sortie	
HS / -	U _{AC} / V	U _{NC} / V	PS _S	U _s / V	U ₀ / V	Mode de fonctionnement	n / min ⁻¹
ARRÊT	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Hors service	0
MARCHE	0	N/A	N/A	N/A	N/A	Hors service	0
MARCHE	198-253	< 6	1	N/A	N/A	Mode manuel	4000
MARCHE	198-253	< 6	6	N/A	N/A	Mode manuel	25000
MARCHE	198-253	8 - 56	N/A	0	0 - 1	Mode portique	4000
MARCHE	198-253	8 - 56	N/A	10	0 - 1	Mode portique	25000
MARCHE	198-253	8 - 56	N/A	0 - 10	1,5 - 5	Mode surcharge	4000 - 25000

Tableau 5 : constellations possibles de la commande

Légende :

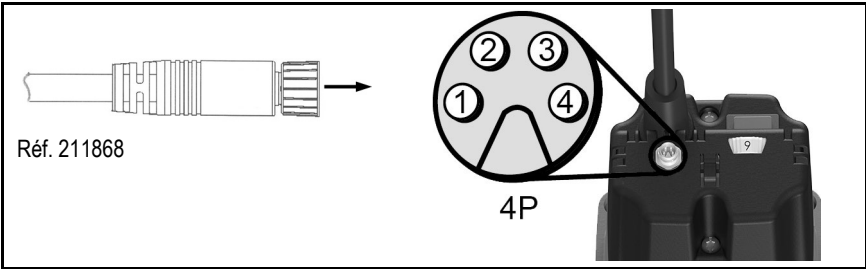
Unité	Signification
HS	= interrupteur principal
U_{AC}	= tension du réseau
U_{NC}	= alimentation en tension (interface)
PS_s	= position de la molette
U_s	= tension de commande vitesse (interface)
U_o	= affichage du temps de marche restant en mode surcharge (interface)
GND	= potentiel de référence pour tensions de l'interface
n	= vitesse de la broche de travail
N/A	= non applicable ou pas important

Si l'interface n'est pas utilisée, la protéger contre l'encrassement à l'aide du capuchon Z livré (ill. 3).

5.2.1 Affectation du connecteur de portique

Toutes les broches sur le connecteur de portique sont protégées contre une inversion de polarité. Dans le cas de tensions supérieures à 30 V, éviter un fonctionnement permanent avec inversion de polarité, car il peut entraîner une panne de l'interface.

Broche n°	Paramètre	Couleur des fils Réf. 211868
1	U_{NC}	Brun
2	U_s	Blanc
3	U_o	Noir
4	GND	Bleu



5.3 Consigne de vitesse

La molette de réglage **X** (ill. 2) permet de modifier la vitesse progressivement. Les valeurs de vitesse concrètes de chaque niveau sont indiquées dans le tableau de la page 5 ou l'autocollant de vitesse sur le boîtier.

Le système électronique monté se règle sur la vitesse réglée, jusqu'à l'atteinte de la courbe caractéristique du moteur.

5.3.1 Réglage de la vitesse à l'aide de l'interface électronique

En « mode portique », la position de la molette de réglage **X** (ill. 2) est ignorée pour la consigne de vitesse. La vitesse peut être modifiée exclusivement par tension sur la broche « **U_s** ». Pour régler la vitesse à l'aide de la molette de réglage **X** (ill. 2), il faut préalablement désactiver le « mode portique » en coupant l'alimentation en tension sur la broche « **U_{NC}** » ou en désactivant le câble pilote.

Le rapport entre la vitesse et la tension de commande est indiqué dans les formules (1) et (2).

$$U_s = \frac{n - 4000 \text{ min}^{-1}}{1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V}} \quad (1)$$

$$n = U_s * 1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V} + 4000 \text{ min}^{-1} \quad (2)$$

5.4 protection contre la surcharge



Danger

Si des travaux doivent être effectués sur la broche de travail après le déclenchement de la protection contre les surcharges, débrancher impérativement la fiche du secteur auparavant.

Pour protéger le moteur de fraisage, les paramètres de fonctionnement courant, vitesse et température sont surveillés de manière dynamique et le moteur de fraisage est coupé, si nécessaire. Juste avant le déclenchement de la protection contre les surcharges, l'éclairage de la molette de réglage **X** (ill. 2) passe au rouge permanent (RD).

Pour remettre le moteur de fraisage en marche, il faut activer et désactiver l'interrupteur principal 5 (ill. 2). Le moteur de fraisage se met en service et l'éclairage de la molette de réglage **X** (ill. 2) passe en bleu (BU).

5.4.1 Affichage du temps de marche restant

Le déclenchement de la protection contre les surcharges entraîne la rupture de l'outil de fraisage, l'endommagement de la pièce ou même celui du système de portique. Ceci peut être évité en faisant attention aux signaux optiques émis sur la molette de réglage **X** (ill. 2).

Tant que le moteur de fraisage n'est **pas** surchargé du point de vue puissance, la molette de réglage reste allumée en bleu (BU).

En cas de surcharge du moteur de fraisage, le temps de marche restant est affiché sous forme de clignotement rouge (RD). La disposition chronologique des impulsions en mode de surcharge est indiquée à la page 6 (ill. 6). Le rapport entre le clignotement et le temps de marche restant est indiqué dans le tableau du bas 6 à la page 47.

Si le temps de marche restant ne suffit pas à l'application, réduire la charge ou l'avance pour pouvoir revenir en mode continu.

5.4.2 Indication du temps de marche restant à l'aide de l'interface électronique

Si le moteur de fraisage se trouve en « mode portique », il est possible - en plus de l'indication optique - de demander le temps de marche restant par le biais de l'interface.

Le tableau du bas indique le rapport entre le temps de marche restant et les valeurs de sortie correspondantes.

Mode de fonctionnement	Temps de marche restant / s	Sortie du temps de marche restant U_o / V	Molette - éclairage
Fonctionnement continu	illimité	0	Bleue (BU), permanent
Mode surcharge (moteur en marche)	< 160	1,5	1 x impulsion rouge (RD)
	< 80	2,5	
	< 40	3	2 x impulsion rouge (RD)
	< 20	4	
	< 10	4,5	3 x impulsion rouge (RD)
	< 5	5	Rouge (RD), permanent
Coupure	0	5	

Tableau 6 : rapport entre le temps de marche restant et les grandeurs de sortie correspondantes

6 Entretien et maintenance



Danger

Débrancher la fiche de secteur avant d'effectuer des travaux de maintenance.

Les machines MAFELL sont conçues pour fonctionner avec très peu d'entretien.

Remplacer les balais à charbon au plus tard au bout de 125 à 150 heures de service. Les pièces de rechange sont indiquées au chap. 9.

Les roulements à billes utilisés sont graissés à vie. Après une longue période d'utilisation, nous recommandons de faire réviser la machine par un service après-vente MAFELL agréé.

Ne confier la réparation de l'appareil qu'à du personnel spécialisé et qualifié et n'utiliser que des pièces de rechange d'origine. Ceci garantit le maintien de la sécurité de l'appareil.

6.1 Stockage

Nettoyer soigneusement le moteur de fraisage, s'il ne doit pas être utilisé pendant une période prolongée. Vaporiser les pièces métalliques mises à nu d'un produit de protection contre la rouille. Obturer le connecteur de portique à l'aide du capuchon Z livré (ill. 3).

7 Élimination des défauts



Danger

La détermination des causes de dérangements présents et leur élimination exigent toujours une attention et précaution particulières. Débrancher la fiche au préalable !

Les dérangements les plus fréquents et leurs causes sont décrits ci-après. Pour tout autre dérangement, veuillez contacter votre concessionnaire ou directement le service après-vente MAFELL.

Dérangement	Cause	Élimination
Impossible d'enclencher le moteur de fraisage La molette de réglage ne s'allume pas	Absence de tension du réseau	Contrôler l'alimentation en tension
	Fusible réseau défectueux	Remplacer le fusible réseau
Impossible d'enclencher le moteur de fraisage. Molette de réglage allumée en bleu (BU)	Balais de charbon usés	Amener le moteur de fraisage au service après-vente MAFELL
Le moteur de fraisage s'immobilise pendant le fonctionnement. La molette de réglage ne s'allume pas	Panne de secteur	Vérifier les fusibles du secteur
Le moteur de fraisage s'immobilise pendant le fonctionnement. Molette de réglage allumée en rouge (RD)	La protection contre les surcharges a été déclenchée	Couper l'interrupteur. Débloquer la broche de travail avant la mise en service Mettre l'interrupteur en marche et poursuivre le fonctionnement avec charge/avance réduite
Impossible de régler la vitesse sur la molette de réglage	Le moteur de fraisage se trouve en mode portique	Couper l'alimentation en tension de l'interface Débrancher le raccord externe de l'interface
Impossible de commander la vitesse à l'aide de l'interface	Alimentation en tension de l'interface absente / insuffisante	Activer l'alimentation en tension de l'interface conformément à la spécification
	Contact insuffisant avec le connecteur du portique	Vérifier le contact
	Câble pilote défectueux	Remplacer le câble pilote
	Affectation de l'interface mal connectée au système de portique	Raccorder le câble pilote conformément au chapitre « Affectation du connecteur de portique »

8 Accessoires supplémentaires

- Pince de serrage OZ12 ø 3 mm	Réf. 093827
- Pince de serrage OZ12 ø 4 mm	Réf. 093828
- Pince de serrage OZ12 ø 6 mm	Réf. 093829
- Pince de serrage OZ12 ø 8 mm	Réf. 093830
- Pince de serrage OZ12 ø 10 mm	Réf. 093831
- Pince de serrage OZ12 ø 12 mm	Réf. 093832
- Pince de serrage OZ12 ø 1/8"	Réf. 093833
- Pince de serrage OZ12 ø 1/4"	Réf. 093834
- Pince de serrage OZ12 ø 1/2"	Réf. 093835
- Écrou-raccord OZ12	Réf. 093836
- Câble pilote NC, 5 m noir	Réf. 211868

9 Schéma éclaté et liste de pièces de rechange

Les informations correspondantes, relatives aux pièces de rechange, se trouvent sur notre page web : www.mafell.com

Sommario

1	Legenda	51
2	Informazioni sul prodotto	51
2.1	Informazioni sul fabbricante	51
2.2	Identificazione della macchina	51
2.3	Dati tecnici	52
2.4	Emissioni	52
2.5	Volume della fornitura	53
2.6	Impiego conforme alla destinazione	53
2.7	Rischi residui	53
3	Avvertenze di sicurezza	53
4	Attrezzaggio / Regolazione	54
4.1	Collegamento a rete	54
4.2	Selezione dell'utensile	54
4.3	Sostituzione dell'utensile	56
4.4	Pinze di serraggio	57
5	Funzionamento	58
5.1	In generale	58
5.2	Gestione del numero di giri tramite interfaccia elettronica	58
5.3	Numero di giri predefinito	59
5.4	Protezione contro i sovraccarichi	60
6	Manutenzione e riparazione	61
6.1	Tenuta a magazzino	61
7	Eliminazione dei guasti	62
8	Accessori speciali	63
9	Disegno esploso e distinta dei ricambi	63

1 Legenda



Questo simbolo si trova ovunque siano riportate avvertenze riguardo alla vostra sicurezza.

In caso di mancata osservanza possono conseguire seri infortuni.



Questo simbolo contrassegna una situazione potenzialmente dannosa.

Se essa non viene evitata, il prodotto o oggetti nelle sue vicinanze possono essere danneggiati.



Questo simbolo contrassegna suggerimenti e altre utili informazioni per gli utilizzatori.

2 Informazioni sul prodotto

Modello

FM 1650 NC-LO (230V)

Cod.art.

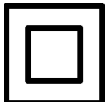
9M1801

2.1 Informazioni sul fabbricante

MAFELL AG, Beffendorfer Straße 4, D-78727 Oberndorf / Neckar, Telefono +49 (0)7423/812-0, Fax +49 (0)7423/812-218, E-mail mafell@mafell.de

2.2 Identificazione della macchina

Tutti i dati necessari per l'identificazione della macchina sono riportati sulla targhetta di potenza.



Classe di protezione II



Marchio CE che attesta la conformità ai requisiti fondamentali di sicurezza e di salute come da Allegato I della Direttiva Macchine.



Solo per i paesi UE

Non smaltire i motori di fresatura insieme ai rifiuti domestici!

Secondo la direttiva europea 2002/96/CE sugli apparecchi elettrici ed elettronici in disuso ed alla sua attuazione in diritto nazionale, i motori di fresatura usati devono essere raccolti in maniera differenziata e riciclati in modo ecologico.



Si prega di leggere attentamente queste istruzioni per l'uso per ridurre al massimo il rischio di ferirsi durante l'uso della macchina.

2.3 Dati tecnici

	FM 1650 NC-LO
Tensione operativa / V	230
Frequenza di rete / Hz	50
Potenza assorbita	1650
Corrente nominale / A	7.2
Tensione di alimentazione / V*	8 - 56
Tensione di comando inerente numero di giri predefinito / V*	0 - 10
Emissione durata residua / V*	0 - 5
Corrente assorbita / mA*	3 - 5
Numero di giri a vuoto / min ⁻¹	4000 – 23000
Portautensili con pinza di serraggio ø / mm	8
Gambo utensile / mm	3 - 12,7
Ø fresa, max. / mm	60
Ø smerigliatrice, max. / mm	60
Peso senza cavo di rete / kg	3.22
Lunghezza cavo di alimentazione / m	4
Dimensioni (P x L x A) / mm	98,4 x 85,6 x 346

* Indicazioni per l'interfaccia

2.4 Emissioni

Le emissioni di rumore indicate sono state misurate secondo la norma EN 62841-1 e possono essere utilizzate per confrontare l'elettro utensile con un altro e per fare una valutazione preliminare del carico.



Pericolo

Le emissioni di rumore durante il reale utilizzo dell'elettro utensile possono differire dai valori indicati, a seconda del modo in cui l'elettro utensile viene utilizzato, in particolare del tipo di pezzo da lavorare.

Perciò, indossare sempre una protezione dell'udito, anche quando l'elettro utensile funziona senza carico!

2.4.1 Informazioni sull'emissione dei rumori

I valori di emissione sonora ottenuti in conformità alla norma DIN EN ISO 3744 sono:

Livello di pressione acustica $L_{PA} = 85 \text{ dB (A)}$

Incertezza $K_{PA} = 3 \text{ dB (A)}$

Livello di potenza sonora $L_{WA} = 93 \text{ dB (A)}$

Incertezza $K_{WA} = 3 \text{ dB (A)}$

La misurazione del rumore è stata eseguita senza utensile a vuoto.

2.5 Volume della fornitura

1x	Motore di fresatura FM 1650 NC-LO	(9M1801)
1x	Istruzioni per l'uso	(170876)
1x	Chiave a forchetta AC 22	(093012)

2.6 Impiego conforme alla destinazione

- Il motore di fresatura è previsto per essere assemblato fisso in sistemi a portale con collare di serraggio da $\varnothing$ 43 mm di fabbricanti leader.
- Il motore di fresatura può essere flangiato direttamente ad un sistema a portale utilizzando 6 viti (filetto M6), secondo le specifiche del sistema a portale (Fig. 4).
- Il motore di fresatura non è progettato per un funzionamento continuo industriale.
- Il motore di fresatura è considerato come una quasi-macchina. Il motore di fresatura può essere messo in funzione solo, quando è stato accertato che il sistema a portale, nel quale il motore di fresatura deve essere assemblato, corrisponde alle disposizioni della direttiva per macchine attuale e valida. Osservare anche le corrispondenti condizioni di garanzia del motore di fresatura e delle eventuali apparecchiature complementari.

2.7 Rischi residui



Pericolo

Nonostante l'uso conforme alla destinazione e l'osservanza delle disposizioni di sicurezza restano dei rischi residui causati dall'uso previsto, i quali potrebbero comportare di conseguenza danni alla salute.

- Rottura dell'utensile in rotazione.
- Rottura e espulsione fuori degli utensili o di parti di tali utensili.
- Contatto con elementi sotto tensione con alloggiamento aperto e spina elettrica non estratta.
- Danneggiamento dell'udito in caso di lavori prolungati senza cuffie protettive.
- Emissione di polveri (di tutti i tipi) nocive alla salute o potenzialmente a rischio di esplosione con funzionamento a lunga durata senza aspirazione. A tal proposito, osservare la scheda tecnica di sicurezza del materiale da lavorare.
- Lesioni da taglio durante il cambio utensili.
- Pericolo di ustioni toccando l'involucro se si supera permanentemente il volume di truciolatura per tempo massimo consentito (vedi a tal proposito pagina 55).

3 Avvertenze di sicurezza



Pericolo

Osservate sempre le seguenti avvertenze di sicurezza e le disposizioni di sicurezza vigenti nel paese di utilizzazione!

Leggere anche tutte le avvertenze di sicurezza riportate nel libretto allegato 070500 «Avvertenze di sicurezza» (secondo norma 62841-1).

Avvertenze di carattere generale:

- È assolutamente vietato che questa macchina venga usata da bambini o da ragazzi. Fanno eccezione giovani sotto la sorveglianza di personale esperto ai fini di istruzione.
- Non lavorare mai senza i dispositivi di protezione del sistema a portale prescritti per le rispettive operazioni, nel quale il motore di fresatura viene utilizzato. Non modificare niente sul sistema a portale e sul motore di fresatura che potrebbe pregiudicarne la sicurezza.

- Cavi o spine difettosi devono essere sostituiti immediatamente. La sostituzione deve essere eseguita solo da MAFELL o da un'officina di assistenza clienti MAFELL autorizzata, per così evitare pericoli in materia di sicurezza.
- Evitare di schiacciare o piegare fortemente il cavo. Non avvolgere il cavo intorno al motore di fresatura, soprattutto durante il trasporto e l'immagazzinaggio del motore di fresatura.
- È vietato l'impiego con l'uso di acqua o di liquidi conduttivi.
- Il motore di fresatura non deve essere utilizzato come motore di fresatura guidato a mano.
- Proteggere il motore di fresatura da pioggia o umidità. L'infiltrazione di acqua nel motore di fresatura aumenta il rischio di una scossa elettrica.
- Per i portali con custodia, è necessario fare attenzione a garantire un'aspirazione sufficiente della polvere/dei trucioli. La concentrazione di polvere nell'aria può causare una miscela potenzialmente esplosiva!

È vietato utilizzare:

- Utensili danneggiati e tali che hanno variato la loro forma.
- Utensili ottusi dovuto dall'elevato carico del motore.
- Utensili che non sono idonei al numero di giri a vuoto del motore di fresatura.

Avvertenze per l'impiego di dispositivi di protezione individuali:

- Indossare sempre una protezione dell'udito durante i lavori.
- Indossare sempre una mascherina antipolvere durante i lavori.
- Indossare per tutti i lavori indossare occhiali di protezione.

Avvertenze relative al funzionamento:

- Non introdurre le mani nella zona di pericolo dell'utensile.
- Controllare che nel pezzo non vi siano corpi estranei.
- Monitorare il numero di giri. Se si verifica un aumento o un salto incontrollato del numero di giri, l'alimentazione deve essere disinserita immediatamente.

Avvertenze circa la manutenzione e riparazione:

- La pulizia regolare del motore di fresatura rappresenta un importante fattore di sicurezza.
- Devono essere utilizzati solo ricambi ed accessori originali MAFELL. In caso contrario la garanzia decade e il fabbricante non risponde per eventuali danni.

4 Attrezzaggio / Regolazione

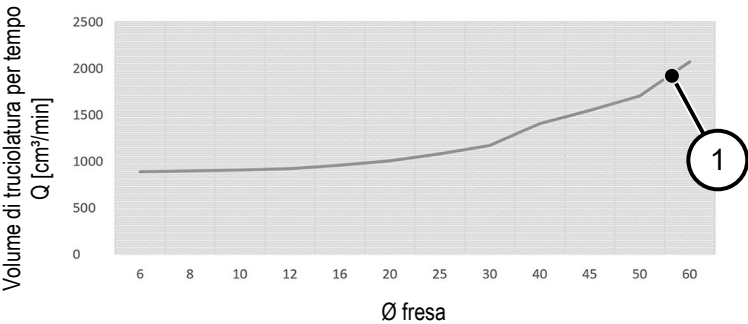
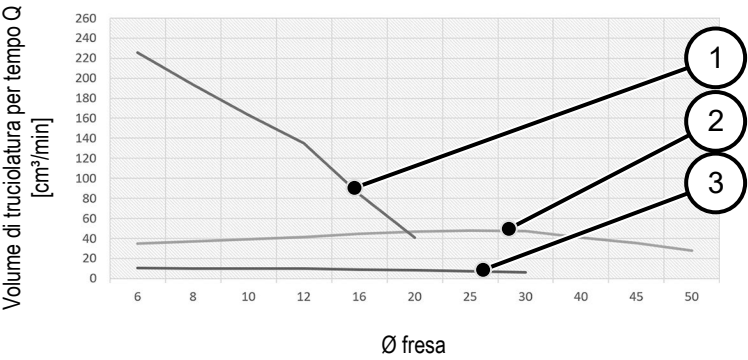
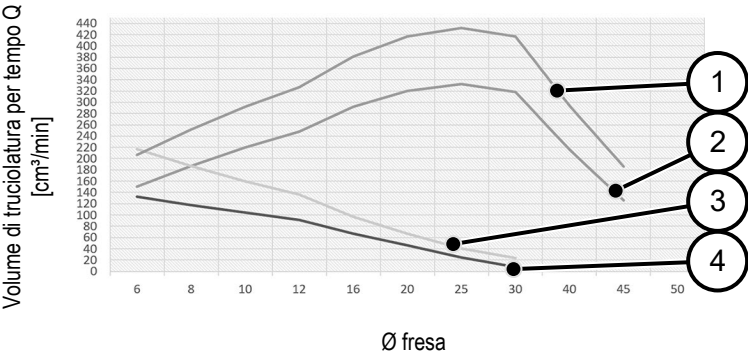
4.1 Collegamento a rete

Prima della messa in funzione, fare attenzione che la tensione di rete corrisponda alla tensione operativa riportata sulla targhetta di potenza del motore di fresatura.

4.2 Selezione dell'utensile

Utilizzare esclusivamente le pinze di serraggio elencate al capitolo «Accessori speciali». La scelta dell'utensile avviene in funzione dei materiali da lavorare, in base alle prestazioni dei sistemi di avanzamento. Considerare i diametri massimi ammissibili degli utensili e il volume di truciolatura per tempo massimo consentito specifico del materiale. Il volume di truciolatura per tempo Q descrive il volume rimosso sotto forma di trucioli in un determinato tempo nei processi di truciolatura con asportazione di materiale.

Volume di truciolatura per tempo massimo consentito (in funzione del materiale e diametro della fresa)



Diametro fresa consentito:

Materiale	20	30	40	45	50	60
Espanso rigido	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PE1000	✓	✓	✓	✓		
PA6GF30	✓	✓	✓	✓	✓	
Legno (morbido)	✓	✓				
Legno (duro)	✓	✓				
Truciolato	✓	✓	✓	✓		
Pannello di truciolato	✓					
Alluminio	✓	✓				
Perno di rettifica CBN	✓	✓	✓			
Corindone normale	✓	✓	✓			



Come forma del gambo può essere utilizzato solo un gambo cilindrico con tolleranza H7 o un gambo conforme alla norma DIN EN ISO 6535 forma HA, poiché in caso contrario ciò può comportare un forte squilibrio in presenza di numeri di giri alti.

4.3 Sostituzione dell'utensile



Pericolo

Tirate la spina elettrica prima di iniziare i lavori di manutenzione.



Indossare guanti di protezione al **cambio utensile**. L'utensile utilizzato può surriscaldarsi durante operazioni di lavorazioni lunghe e/o i taglienti dell'utensile sono affilati.

4.3.1 Serraggio dell'utensile con pinze di serraggio

Il mandrino **1** (Fig. 1) del motore di fresatura e rettifica è equipaggiato con una pinza di serraggio di precisione **2** (Fig. 1) per alloggiare gli utensili. L'arresto mandrino viene attivato dal tasto di bloccaggio **4** e facilita il serraggio e l'allentamento del dado per raccordi **3** (Fig. 1).

Per il cambio dell'utensile procedere come segue:

- Per sbloccare l'utensile, arrestare il mandrino **1** (Fig. 1) premendo dentro il tasto di bloccaggio **4** (Fig. 1).
- Il dado per raccordi **3** viene sbloccato con una chiave a forchetta da 22.
- Estrarre l'utensile in avanti.
- Inserire il nuovo utensile fino a battuta nel portautensili.
- Controllare la corretta sede e posizione dell'utensile.
- Il mandrino **1** (Fig. 1) viene arrestato al bloccaggio dell'utensile.
- Il dado per raccordi **3** viene serrato con la chiave a forchetta da 22.

Metodo alternativo per l'arresto del mandrino:

- Collocare una seconda chiave a forchetta da 22 sul piano chiave del mandrino.

4.4 Pinze di serraggio



Pericolo

Per proteggere il filetto, avvitare leggermente il dado autobloccante 3 (Fig. 1) sul mandrino 1 (Fig. 1), ma mai serrarlo se non è inserito un utensile. La pinza di serraggio 2 (Fig. 1) potrebbe essere compressa troppo e danneggiarsi.

4.4.1 Informazioni per l'utilizzo delle pinze di serraggio:

- Con le pinze di serraggio OZ12 (DIN 6388 / ISO 10897) utilizzare sempre la grandezza corretta della fresa.
- Inserire sempre prima la pinza di serraggio nel dado per raccordi, quindi inserire la fresa
- Se incastrato, allentare la pinza di serraggio con un legno squadrato o un martello di gomma da dietro con un leggero colpo (non usare attrezzi metallici!).
- Lubrificare con olio le pinze di serraggio all'inizio e dopo un uso prolungato, altrimenti possono rimanere grippate. Per essere riutilizzate, le pinze devono essere prive di particelle e di grasso.
- Una concentricità significativamente migliore può essere ottenuta anche utilizzando un lubrificante solido (p.e. Molykote P-40) o ingrassando leggermente le pinze di serraggio.

4.4.2 Bloccaggio e sbloccaggio dell'utensile di fresatura



Non serrare mai il dado di raccordo senza utensile applicato, altrimenti la pinza di serraggio può essere danneggiata.

Per il serraggio dell'utensile di fresatura, procedere come segue:

- Spingere il gambo pulito della fresa il più possibile nella pinza di serraggio aperta 2 (Fig. 1).
- Premere il tasto di bloccaggio 4 per arrestare il mandrino porta-fresa 1.
- Serrare il dado di raccordo 3 ruotandolo in senso orario, prima a mano e poi con una chiave fissa da 22. Non è necessario agire di nuovo con la chiave fissa.
- Dopo aver sbloccato l'arresto mandrino tramite il tasto di bloccaggio 4, ruotare il mandrino porta-fresa di 180° e fissarlo nuovamente con il tasto di bloccaggio 4.

Lo sbloccaggio avviene in modo inverso.

Lo staffaggio a collare euro «V» non deve essere inferiore della quota «h» (Fig. 7). La quota «h» è pari a 20 mm. Serrare il motore di fresatura possibilmente su tutto il diametro di montaggio nello staffaggio a collare euro «V1» (Fig. 8). Serrare la vite di serraggio «W» con max. 7 Nm. (Fig. 9)

Se possibile, evitare un serraggio puntuale (p.e. con spina filettata) nello staffaggio a collare euro «V2» (Fig. 9).

5 Funzionamento

5.1 In generale

Tutte le persone addette all'uso del motore di fresatura devono conoscere le presenti istruzioni per l'uso ed in particolare essere edotte circa il contenuto del capitolo «Avvertenze di sicurezza».

Le presenti istruzioni per l'uso contengono solo descrizioni del motore di fresatura e non considera la situazione di montaggio. Osservare a tal proposito eventuali altre istruzioni per l'uso.

5.1.1 Accensione

Inserire il sezionatore di potenza 5 (Fig. 2). Se il motore di fresatura è collegato alla tensione di rete, la rotella regolatrice **X** si accende nel colore blu (BU) e il motore di fresatura accelera al numero di giri precedentemente impostato dopo 0,2 s con un avviamento dolce. La durata dell'avviamento dolce dipende dal numero di giri impostato ed è di circa 1,2 s a pieno regime.

5.1.2 Spegnimento

Inserire il sezionatore di potenza 5 (Fig. 2). L'illuminazione alla rotella regolatrice **X** si spegne e il motore gira fino a fermarsi.

5.2 Gestione del numero di giri tramite interfaccia elettronica

Tramite l'interfaccia **Y** (Fig. 2) è possibile controllare il numero di giri e monitorare automaticamente la durata residua in caso di sovraccarico.

Per proteggere l'utente e i sistemi collegati, l'interfaccia è isolata galvanicamente dall'alimentazione di tensione del tratto di azionamento (isolamento di sicurezza). Tutte le tensioni di segnale e operative si riferiscono al potenziale di riferimento «**GND**».

Non appena il pin di alimentazione «**U_{NC}**» (vedi Tabella/Figura a pagina 59 dell'interfaccia viene alimentato con la tensione conforme alla specifica, il motore di fresatura passa al «funzionamento a portale».

La tabella di stato qui sotto 7 mostra tutte le possibili costellazioni di controllo.

Ingresso						Uscita	
HS / -	U _{CA} / V	U _{NC} / V	PS _s	U _s / V	U ₀ / V	Modo operativo	n / min ⁻¹
OFF	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Fuori servizio	0
ON	0	N/A	N/A	N/A	N/A	Fuori servizio	0
ON	198-253	< 6	1	N/A	N/A	Funzionamento manuale	4000
ON	198-253	< 6	6	N/A	N/A	Funzionamento manuale	25000
ON	198-253	8 - 56	N/A	0	0 - 1	Funzionamento a portale	4000
ON	198-253	8 - 56	N/A	10	0 - 1	Funzionamento a portale	25000
ON	198-253	8 - 56	N/A	0 - 10	1,5 - 5	Funzionamento di sovraccarico	4000 - 25000

Tabella 7: Possibili costellazioni del controllo

Legenda:

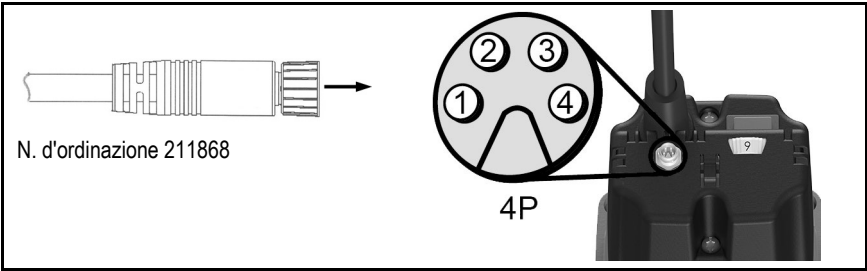
Unità	Significato
HS	= sezionatore di potenza
U _{CA}	= tensione di rete
U _{NC}	= alimentazione di tensione (interfaccia)
PS _S	= posizione rotella regolatrice
U _S	= tensione di comando – numero di giri (interfaccia)
U _O	= emissione durata residua nel funzionamento di sovraccarico (interfaccia)
GND	= potenziale di riferimento per tensioni dell'interfaccia
n	= numero di giri del mandrino di lavoro
N/A	= non applicabile o non rilevante

Se l'interfaccia non viene utilizzata, proteggerla dallo sporco con il cappuccio Z in dotazione (Fig. 3).

5.2.1 Occupazione connettori portale

Tutti i pin sul connettore del portale sono protetti contro inversione di polarità. Per tensioni superiori a 30 V, è necessario evitare il funzionamento continuo con polarità inversa, poiché ciò può causare l'avaria dell'interfaccia.

N. pin	Parametro	Colore dei cavetti N. d'ordinazione 211868
1	U _{NC}	marrone
2	U _S	bianco
3	U _O	nero
4	GND	blu



5.3 Numero di giri predefinito

Tramite la ruota regolatrice X (Fig. 2) è possibile modificare continuamente il numero di giri. I valori concreti del numero di giri dei singoli stadi sono riportati nella tabella a pagina 5 o sull'adesivo del numero di giri sull'alloggiamento.

Fino al raggiungimento della curva caratteristica del motore, l'elettronica integrata si regola nuovamente al numero di giri impostato.

5.3.1 Posizione del numero di giri tramite interfaccia elettronica

Nel «funzionamento a portale», la posizione della rotella regolatrice **X** (Fig. 2) inerente la predefinizione del numero di giri viene ignorata. Il numero di giri si lascia cambiare esclusivamente tramite tensione al pin «**Us**». Se desiderate impostare il numero di giri mediante la rotella regolatrice **X** (Fig. 2), prima occorre disattivare il «funzionamento a portale» disinserendo l'alimentazione di tensione sul pin «**U_{NC}**» o scollegando il cavo di comando.

La relazione tra il numero di giri e la tensione di comando è indicata nelle formule (1) e (2).

$$U_s = \frac{n - 4000 \text{ min}^{-1}}{1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V}} \quad (1)$$

$$n = U_s * 1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V} + 4000 \text{ min}^{-1} \quad (2)$$

5.4 Protezione contro i sovraccarichi



Pericolo

Se si eseguono lavori sul mandrino di lavoro dopo l'intervento della protezione da sovraccarico, scollegare assolutamente prima la spina elettrica.

Per proteggere il motore di fresatura, i parametri operativi corrente, numero di giri e temperatura sono monitorati dinamicamente e se necessario il motore di fresatura viene spento. Poco prima dell'intervento della protezione da sovraccarico, l'illuminazione della rotella regolatrice **X** (Fig. 2) diventa rosso permanente (RD).

Per la rimessa in funzione del motore di fresatura, è necessario inserire e disinserire il sezionatore di potenza 5 (Fig. 2). Il motore di fresatura va in funzione e l'illuminazione della rotella regolatrice **X** (Fig. 2) cambia nel colore blu (BU).

5.4.1 Emissione ottica della durata residua

L'intervento della protezione da sovraccarico durante il funzionamento porta alla rottura della fresa, al danneggiamento del pezzo in lavorazione o addirittura al danneggiamento del sistema a portale. Ciò può essere evitato, osservando i segnali di emissione ottici sulla rotella regolatrice **X** (Fig. 2).

Finché il motore di fresatura **non** viene sovraccaricato nella sua potenza, la rotella regolatrice è accesa permanentemente nel colore blu (BU).

Se il motore di fresatura è in sovraccarico, la durata residua calcolata viene visualizzata nel colore rosso lampeggiante (RD). A pagina 6 (Fig. 6) è possibile vedere la disposizione temporale degli impulsi nel funzionamento in sovraccarico. La relazione tra il comportamento lampeggiante e la corrispondente durata residua è riportata nella tabella sottostante 8 a pagina 61.

Se la durata residua non è sufficiente per l'applicazione, ridurre il carico o l'avanzamento per poter tornare al funzionamento continuo.

5.4.2 Emissione della durata residua tramite interfaccia elettronica

Se il motore di fresatura si trova nel «funzionamento a portale», oltre all'emissione ottica è possibile interrogare la durata residua tramite l'interfaccia.

La tabella sottostante mostra la relazione tra la durata residua e le corrispondenti variabili in uscita.

Modo operativo	Durata residua / s	Emissione durata residua U ₀ / V	Illuminazione rotella regolatrice
Funzionamento continuo	illimitato	0	Blu (BU), permanente
Funzionamento di sovraccarico (motore gira)	< 160	1.5	1 impulso rosso (RD)
	< 80	2.5	
	< 40	3	2 impulsi rosso (RD)
	< 20	4	
	< 10	4.5	3 impulsi rosso (RD)
	< 5	5	Rosso (RD), permanente
spegnimento	0	5	

Tabella 8: Relazione tra durata residua e le corrispondenti variabili in uscita.

6 Manutenzione e riparazione



Pericolo

Tirate la spina elettrica prima di iniziare i lavori di manutenzione.

Le macchine MAFELL sono costruite in maniera da richiedere una manutenzione ridotta.

Sostituire le spazzole a carbone al più tardi dopo 125 – 150 ore operative. I ricambi sono riportati al capitolo 9.

I cuscinetti a sfera utilizzati sono lubrificati a vita. Dopo lunghi periodi di esercizio raccomandiamo di lasciar revisionare o controllare la macchina da un centro di assistenza clienti autorizzato MAFELL.

Lasciare riparare l'apparecchio solo da personale specializzato qualificato e solo con ricambi originali. Con ciò viene garantito che la sicurezza dell'apparecchio sia sempre mantenuta.

6.1 Tenuta a magazzino

Se il motore di fresatura non viene usato per lungo tempo, allora deve essere accuratamente pulito. Spruzzare dell'antiruggine sulle parti di metallo lucide. Chiudere il connettore del portale con il cappuccio Z (Fig. 3) in dotazione.

7 Eliminazione dei guasti



Pericolo

L'accertamento delle cause dei seguenti disturbi e la loro eliminazione richiedono sempre la massima attenzione e cautela. Prima di procedere a qualsiasi intervento, estrarre sempre la spina elettrica!

Di seguito sono riportati alcuni dei guasti più frequenti e le rispettive cause. In caso di guasti differenti, rivolgersi al vostro rivenditore o direttamente al servizio di assistenza clienti MAFELL.

Guasto	Causa	Eliminazione
Il motore di fresatura non si lascia accendere La rotella regolatrice non è illuminata	Manca la tensione di rete	Controllare l'alimentazione di tensione
	Il fusibile di rete è difettoso	Sostituire il fusibile di rete
Il motore di fresatura non si lascia accendere La rotella regolatrice è illuminata blu (BU)	Le spazzole a carbone sono usurate	Portare il motore di fresatura al servizio di assistenza clienti MAFELL
Il motore di fresatura si ferma durante il funzionamento. La rotella regolatrice non è illuminata	Mancanza di alimentazione di rete	Controllare i prefusibili del circuito elettrico
Il motore di fresatura si ferma durante il funzionamento. La rotella regolatrice è illuminata rosso (RD)	La protezione da sovraccarico è scattata	Disinserire il sezionatore di potenza. Liberare il mandrino di lavoro prima della messa in funzione Inserire il sezionatore di potenza e proseguire il funzionamento con carico/avanzamento ridotto
Il numero di giri non si lascia cambiare dalla rotella regolatrice	Il motore di fresatura si trova nel funzionamento a portale	Disattivare l'alimentazione di tensione dell'interfaccia Staccare l'attacco esterno dell'interfaccia
Il numero di giri non si lascia controllare tramite interfaccia	L'alimentazione di tensione dell'interfaccia manca / è insufficiente	Inserire l'alimentazione di tensione dell'interfaccia secondo specifica
	I contatti verso il connettore del portale non è sufficiente	Verificare i contatti
	Il cavo di comando è difettoso	Sostituire il cavo di comando
	L'occupazione dell'interfaccia è collegata sbagliata al sistema a portale	Collegare il cavo di comando secondo capitolo «Occupazione connettori portale»

8 Accessori speciali

- Pinza di serraggio OZ12 ø 3 mm	N. d'ordinazione 093827
- Pinza di serraggio OZ12 ø 4 mm	N. d'ordinazione 093828
- Pinza di serraggio OZ12 ø 6 mm	N. d'ordinazione 093829
- Pinza di serraggio OZ12 ø 8 mm	N. d'ordinazione 093830
- Pinza di serraggio OZ12 ø 10 mm	N. d'ordinazione 093831
- Pinza di serraggio OZ12 ø 12 mm	N. d'ordinazione 093832
- Pinza di serraggio OZ12 ø 1/8"	N. d'ordinazione 093833
- Pinza di serraggio OZ12 ø 1/4"	N. d'ordinazione 093834
- Pinza di serraggio OZ12 ø 1/2"	N. d'ordinazione 093835
- Dado per raccordi OZ12	N. d'ordinazione 093836
- Cavo di comando NC, 5 m nero	N. d'ordinazione 211868

9 Disegno esploso e distinta dei ricambi

Le corrispondenti informazioni riguardo ai ricambi sono riportate alla nostra homepage: www.mafell.com

Inhoudsopgave

1	Verklaring van de symbolen	65
2	Gegevens van het product	65
2.1	Gegevens van de fabrikant	65
2.2	Karakterisering van de machine	65
2.3	Technische gegevens	66
2.4	Emissies	66
2.5	Leveromvang	67
2.6	Reglementair gebruik	67
2.7	Restrisico's	67
3	Veiligheidsinstructies	67
4	Vorbereiden / Instellen	68
4.1	Netaansluiting	68
4.2	Keuze van het gereedschap	68
4.3	Gereedschapswissel	70
4.4	Spantang	71
5	Bedrijf	72
5.1	Algemeen	72
5.2	Toerentalregeling via de elektronische interface	72
5.3	Vooropgesteld toerental	73
5.4	Overbelastingsbescherming	74
6	Onderhoud en reparatie	75
6.1	Opslag	75
7	Verhelpen van storingen	76
8	Extra toebehoren	77
9	Explosietekening en onderdelenlijst	77

1 Verklaring van de symbolen



Dat symbool vindt u overal waar instructies betreffende de veiligheid staan.
Bij veronachtzaming kunnen zware verwondingen het gevolg zijn.



Dat symbool kenmerkt een eventueel schadelijke situatie.
Wordt deze niet vermeden, kunnen het product of voorwerpen in de omgeving worden beschadigd.



Dit symbool kenmerkt gebruikerstips en andere nuttige informatie.

2 Gegevens van het product

Model

FM 1650 NC-LO (230V)

Art.-nr.

9M1801

2.1 Gegevens van de fabrikant

MAFELL AG, Beffendorfer Straße 4, D-78727 Oberndorf/Neckar, Tel. +49 7423/812-0, Fax +49 7423/812-218, e-mail mafell@mafell.de

2.2 Karakterisering van de machine

Alle ter identificatie van de machine vereiste gegevens zijn op het aangebracht typeplaatje voorhanden.



Beschermingsklasse II



CE-kenmerk ter documentatie van de overeenstemming met de principiële veiligheids- en gezondheidseisen volgens bijlage I van de machinerichtlijn



Alleen voor EU-landen

Gooi freesmotoren niet in het huishoudelijk afval!

Conform de Europese richtlijn 2002/96/EG over afgedankte elektrische en elektronische apparatuur en de omzetting in nationaal recht is het verplicht om versleten freesmotoren gescheiden in te zamelen en milieuvriendelijk te recyclen.



Lees voor de vermindering van een verwondingsrisico de gebruiksaanwijzing.

2.3 Technische gegevens

	FM 1650 NC-LO
Bedrijfsspanning / V	230
Netfrequentie / Hz	50
Opnamevermogen / W	1650
Nominale stroom / A	7,2
Voedingsspanning / V*	8 - 56
Stuurspanning voor het instellen van het vooropgestelde toerental / V*	0 - 10
Indicatie restlooptijd / V*	0 - 5
Stroomopname / mA*	3 - 5
Stationair toerental / min ⁻¹	4000 – 23000
Gereedschapshouder met spantang diameter / mm	8
Gereedschapsschacht / mm	3 - 12,7
Frees diameter, max. / mm	60
Slijpsteen diameter, max. / mm	60
Gewicht zonder netkabel / kg	3,22
Lengte van de aansluitkabel / m	4
Afmetingen (B x L x H) / mm	98,4 x 85,6 x 346

* Informatie voor de interface

2.4 Emissies

De geluidsemisziemeting gebeurde conform EN 62841-1 en is handig om het elektronische gereedschap te vergelijken met een ander gereedschap en om de belasting voorlopig in te schatten.



Gevaar

In functie van hoe het elektronisch gereedschap gebruikt wordt, in het bijzonder het bewerkte werkstuk, kunnen de geluidsemisiewaarden tijdens het werkelijk gebruik van het elektronisch gereedschap afwijken van de vermelde waarden.

Draag daarom altijd gehoorbescherming, ook als het elektronisch gereedschap onbelast draait!

2.4.1 Gegevens van de geluidsemiszie

De volgens EN ISO 3744 berekende geluidsemisiewaarden bedragen:

Geluidsniveau $L_{PA} = 85 \text{ dB (A)}$

Onzekerheid $K_{PA} = 3 \text{ dB (A)}$

Geluidsniveau $L_{WA} = 93 \text{ dB (A)}$

Onzekerheid $K_{WA} = 3 \text{ dB (A)}$

De geluidsmeting werd zonder gereedschap en bij nullast uitgevoerd.

2.5 Leveromvang

1x	Freemotor FM 1650 NC-LO	(9M1801)
1x	Gebruiksaanwijzing	(170876)
1x	Enkelzijdige steeksleutel SW 22	(093012)

2.6 Reglementair gebruik

- De freemotor is bestemd voor de vaste montage in portaalsystemen van toonaangevende fabrikanten met een spanhalsdiameter van 43 mm.
- De freemotor kan direct op een portaalsysteem geflenst worden met zes schroeven (schroefdraad M6) conform de gegevens van het portaalsysteem (afb. 4).
- De freemotor is niet geschikt voor continu industrieel gebruik.
- De freemotor wordt als onvolledige machine beschouwd. U mag de freemotor pas in bedrijf stellen als werd vastgesteld dat het portaalsysteem, waarin de freemotor wordt ingebouwd, beantwoordt aan de bepalingen van de huidige en geldige machinerichtlijn. Gelieve ook de overeenkomstige garantiebepalingen van de freemotor en de eventueel aanvullende apparatuur in acht te nemen.

2.7 Restrisico's



Gevaar

Ondanks een reglementair gebruik en de naleving van de veiligheidsinstructies blijven op basis van het gebruiksdoeleinde bepaalde restrisico's bestaan die gevolgen kunnen hebben voor de gezondheid.

- Breuk van het roterende gereedschap
- Breken en naar buiten slingeren van het gereedschap of van delen van het gereedschap.
- Aanraken van spanningvoerende onderdelen bij geopende kast en niet-uitgetrokken netstekker
- Vermindering van het gehoor bij langdurige werkzaamheden zonder gehoorbescherming
- Emissie van alle (explosiegevaarlijke) stoffen bij langere continue werking zonder afzuiging. Neem daartoe het veiligheidsblad van het te bewerken materiaal in acht.
- Snijwonden bij gereedschapswissel.
- Verbrandingsgevaar bij aanraken van de behuizing bij continue overschrijding van het maximaal toegelaten volume per tijdsspanne (zie daartoe blz. 69).

3 Veiligheidsinstructies



Gevaar

Houdt alstublieft steeds rekening met de volgende veiligheidsbepalingen en met de in het desbetreffende gebruikersland geldige veiligheidsinstructies!

Lees ook de veiligheidsinstructies in het meegeleverde document 070500 „Veiligheidsinstructies“ (conform norm 62841-1).

Algemene instructies:

- Kinderen en jongeren mogen deze machine niet bedienen. Daarvan uitgesloten zijn jongeren onder toezicht van een deskundige in het kader van hun opleiding.
- Werk nooit zonder de voor het overeenkomstige proces voorgeschreven veiligheidsvoorzieningen van het portaalsysteem waarin de freemotor wordt gebruikt. Breng geen veranderingen aan het portaalsysteem en de freemotor aan die de veiligheid kunnen beïnvloeden.
- Beschadigde kabels of stekers moeten onmiddellijk worden vervangen. De vervanging mag enkel uitgevoerd worden door MAFELL of een geautoriseerde MAFELL-werkplaats om veiligheidsrisico's te vermijden.

- Scherpe knikken aan de kabel voorkomen. Zorg er vooral bij het transport en de opslag van de freesmotor voor dat de kabel niet rond de freesmotor gewikkeld wordt.
- Gebruik met water of geleidende vloeistoffen is verboden.
- U mag de freesmotor niet gebruiken als handgestuurde freesmotor.
- Houd de freesmotor uit de buurt van regen of nattigheid. Als water in de freesmotor dringt, bestaat een verhoogd risico van elektrische schok.
- Bij portalen met omkasting is het belangrijk om te zorgen voor voldoende afzuiging van stof/spanen. Door de stofconcentratie in de lucht kan een explosief mengsel ontstaan!

Gereedschap mag niet worden gebruikt als:

- het beschadigd en vervormd is;
- het stomp is door de te grote motorbelasting;
- het niet geschikt is voor het stationair toerental van de freesmotor.

Instructies met betrekking tot het gebruik van persoonlijke veiligheidsuitrustingen:

- Draag bij het werk altijd een gehoorbescherming.
- Draag bij het werk altijd een stofmasker.
- Draag bij alle werkzaamheden altijd een veiligheidsbril.

Aanwijzingen met betrekking tot het bedrijf:

- Kom met de handen niet in de gevarenzone van het gereedschap.
- Controleer het werkstuk op vreemde voorwerpen.
- Bewaak het toerental. Als een ongecontroleerde toerentalstijging of -sprong optreedt, moet de spanningsvoorziening onmiddellijk uitgeschakeld worden.

Opmerkingen met betrekking tot onderhoud en reparatie:

- Een regelmatige reiniging van de freesmotor is een belangrijke veiligheidsfactor
- Er mogen enkel originele MAFELL-reservedelen en toebehoren worden gebruikt. Anders bestaat er geen garantieaanspraak en geen aansprakelijkheid door de fabrikant.

4 Voorbereiden / Instellen

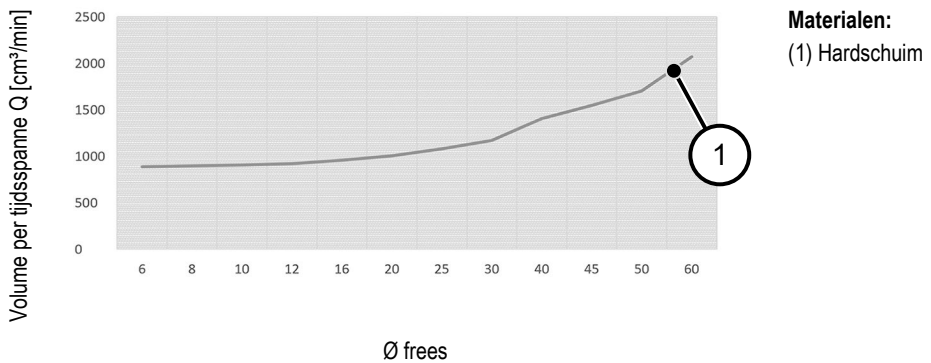
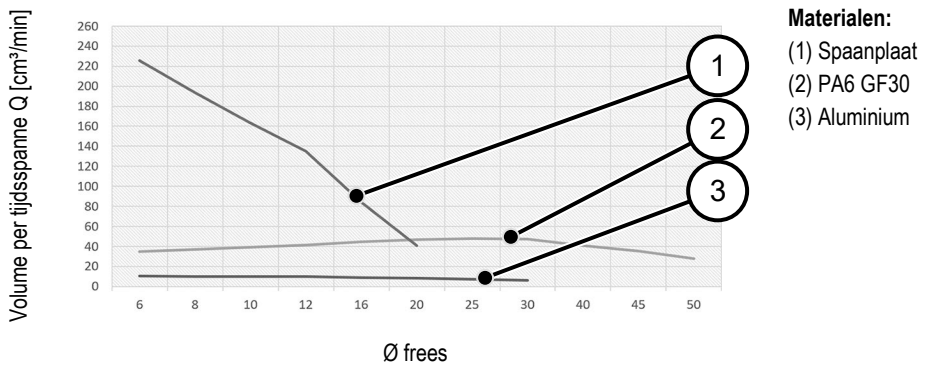
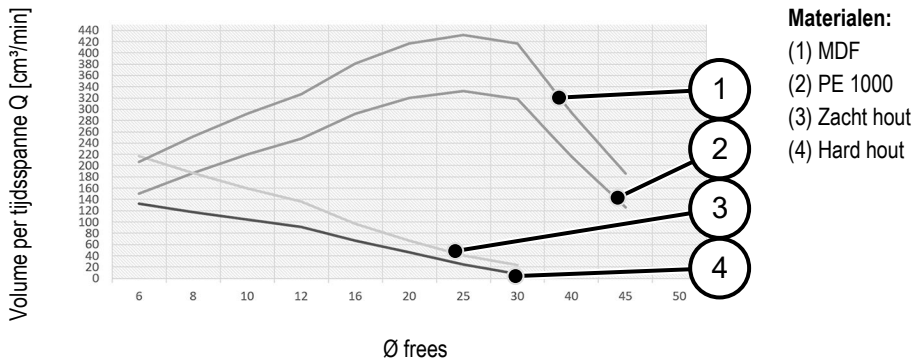
4.1 Netaansluiting

Let er vóór ingebruikneming op dat de netspanning overeenstemt met de op het typeplaatje van de freesmotor vermelde bedrijfsspanning.

4.2 Keuze van het gereedschap

Gebruik uitsluitend de in het hoofdstuk "Speciale toebehoren" vermelde spantangen. De gereedschapskeuze gebeurt in functie van de te bewerken materialen, bij geschikte voortstuwaandrijvingen. Houd rekening met de maximaal toegestane gereedschapsdiameter en het maximaal toegestane materiaalspecifieke volume per tijdsspanne. Bij materiaalverwijderende verspaningsprocessen beschrijft het volume per tijdsspanne Q het in de vorm van spanen in een bepaalde tijd verwijderde volume.

Maximaal toegestane volume per tijdsspanne (in functie van materiaal en freesdiameter)



Toegestane freesdiameter:

Materiaal	20	30	40	45	50	60
Hardschuim	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PE1000	✓	✓	✓	✓		
PA6GF30	✓	✓	✓	✓	✓	
Hout (zacht)	✓	✓				
Hout (hard)	✓	✓				
MDF	✓	✓	✓	✓		
Spaanplaat	✓					
Aluminium	✓	✓				
CBN slijpstift	✓	✓	✓			
Korund normaal	✓	✓	✓			



Als schachtvorm mag u alleen een cilindrische schacht tolerantieveld H7 of een schacht conform DIN EN ISO 6535 vorm HA gebruiken, aangezien anders bij hoge toerentallen een te groot onevenwicht kan ontstaan.

4.3 Gereedschapswissel



Gevaar

Neem bij alle onderhoudswerkzaamheden de netstekker uit het stopcontact.



Draag veiligheidshandschoenen bij het **wisselen van gereedschap**. Het gebruikte gereedschap kan bij langere werkprocessen sterk opwarmen en/of snijkanten van het gereedschap zijn scherp.

4.3.1 Gereedschapspanning met spantang

De spindel 1 (afb. 1) van de frees- en slijpmotor is uitgerust met een precisiespantang 2 (afb. 1) voor de opname van de gereedschappen. De spindelvergrendeling wordt door de grendelknop 4 geactiveerd en vergemakkelijkt het aanspannen en loszetten van de wartelmoer 3 (afb. 1).

Ga voor de gereedschapswissel op de volgende manier te werk:

- Voor het loszetten van het gereedschap wordt de spindel 1 (afb. 1) vergrendeld door de grendelknop 4 (afb. 1) in te drukken.
- Met een enkelzijdige steeksleutel SW 22 wordt wartelmoer 3 losgezet.
- Trek het gereedschap naar voren weg.
- Schuif het nieuwe gereedschap tot aan de aanslag in de gereedschapsopname.
- Controleer de vaste montage van het gereedschap.
- Bij het aanspannen van het gereedschap wordt de spindel 1 (afb. 1) vergrendeld.
- Met de enkelzijdige steeksleutel wordt de wartelmoer 3 aangespannen.

Alternatieve methode voor spindelvergrendeling:

- Gebruik een tweede enkelzijdige steeksleutel SW 22 aan het sleutelvlak van de spindel.

4.4 Spantang



Gevaar

Draai de wartelmoer 3 (afb. 1) ter bescherming van de draad op de spindel 1 (afb. 1) licht open, maar niet vast als er geen gereedschap is geplaatst. De spantang 2 (afb. 1) zou te sterk ingedrukt en daarbij beschadigd kunnen worden.

4.4.1 Informatie over het gebruik van de spantangen:

- Gebruik bij OZ12-spantangen (DIN 6388 / ISO 10897) altijd het correcte freesformaat.
- Klik de spantang altijd eerst vast in de wartelmoer en breng dat de frees aan.
- Zet de spantang bij blokkering door een zachte klopp achteraan met kanthout of een rubberhamer los (geen metalen gereedschap!).
- Smeer de spantangen bij het begin en na langdurig gebruik aangezien ze anders kunnen vastzitten. Voor elk gebruik moeten de spantangen vrij zijn van deeltjes en vet.
- Een aanzienlijk betere loopnauwkeurigheid kan ook bereikt worden door gebruik van een vast smeermiddel (bv. Molykote P-40) of door licht invetten van de spantangen.

4.4.2 In- en uitspannen van het freesgereedschap



Trek de wartelmoer nooit zonder ingezet werktuig aan, anders kan de spantang worden beschadigd.

Ga om het freesgereedschap in te spannen als volgt te werk:

- Schuif de propere freesschacht zo ver mogelijk in de geopende spantang 1 (afb. 1).
- Druk op de grendelknop 4 om de freesspindel 1 te vergrendelen.
- Zet de wartelmoer 3 vast door eerst met de hand en daarna met een gaffelsleutel SW 19 naar rechts te draaien. Het nadraaien met de gaffelsleutel is niet noodzakelijk.
- Draai de freesspindel 180° terug nadat u de spindelvergrendeling met de grendelknop 4 heeft losgezet en zet de spindel terug vast met de grendelknop 4.

Bij het uitspannen geldt de omgekeerde volgorde.

De eurohalsopname „V“ mag de maat „h“ niet onderschrijden (afb. 7). De maat „h“ bedraagt 20 mm.

Zet de freesmotor indien mogelijk over de volledige diameter vast in de eurohalsopname „V1“ (afb. 8). Draai de stelschroef „W“ vast met max. 7 Nm (afb. 9).

Vermijd zoveel mogelijk aanspannen op één punt (bv. door een draadstift) van de eurohalsopname „V2“ (afb. 9).

5 Bedrijf

5.1 Algemeen

Deze handleiding moet ter beschikking staan van alle personen die belast zijn met de bediening van de freemotor en er moet in het bijzonder gewezen worden op het hoofdstuk „Veiligheidsinstructies“.

Deze handleiding heeft enkel betrekking op de freemotor en niet op de inbouwsituatie. Gelieve ook eventuele andere handleidingen in acht te nemen.

5.1.1 Inschakelen

Bedien de vermogensschakelaar 5 (afb. 2). Als de freemotor op de netspanning is aangesloten, brandt het instelwiel **X** blauw (BU) en versnelt de freemotor na 0,2 s met een zachte start tot het eerder ingestelde toerental. De duur van de zachte start hangt af van het ingestelde toerental en bedraagt ca. 1,2 s bij een maximaal toerental.

5.1.2 Uitschakelen

Bedien de vermogensschakelaar 5 (afb. 2). De verlichting van het instelwiel **X** gaat uit en de motor loopt tot stilstand uit.

5.2 Toerentalregeling via de elektronische interface

Via de interface **Y** (afb. 2) kan u het toerental via de interface regelen en de resterende draaitijd bij overbelasting geautomatiseerd bewaken.

Ter bescherming van de gebruiker en de aangesloten systemen is de interface galvanisch gescheiden van de spanningsvoorziening van de aandrijflijn (veiligheidsuitschakeling). Alle signaal- en bedrijfsspanningen hebben betrekking op de referentiewaarde „**GND**“.

Zodra de voedingspen „**U_{nc}**“ (zie tabel/afbeelding op blz. 73) zodra de voedingspen van de interface conform de specificatie van spanning wordt voorzien, gaat de freemotor over tot de "portaalmodus".

De onderste toestandstabel 9 geeft alle mogelijke constellaties voor de aansturing weer.

Ingang						Uitgang	
HS / -	U _{AC} / V	U _{NC} / V	PS _s	U _s / V	U ₀ / V	Bedrijfsmodus	n / min ⁻¹
UIT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	Buiten bedrijf	0
IN	0	NVT	NVT	NVT	NVT	Buiten bedrijf	0
IN	198-253	< 6	1	NVT	NVT	Handmatig bedrijf	4000
IN	198-253	< 6	6	NVT	NVT	Handmatig bedrijf	25000
IN	198-253	8 - 56	NVT	0	0 - 1	Portaalbedrijf	4000
IN	198-253	8 - 56	NVT	10	0 - 1	Portaalbedrijf	25000
IN	198-253	8 - 56	NVT	0 - 10	1,5 - 5	Overbelastingsmodus	4000 - 25000

Tabel 9: Mogelijke constellaties voor de aansturing

Legende:

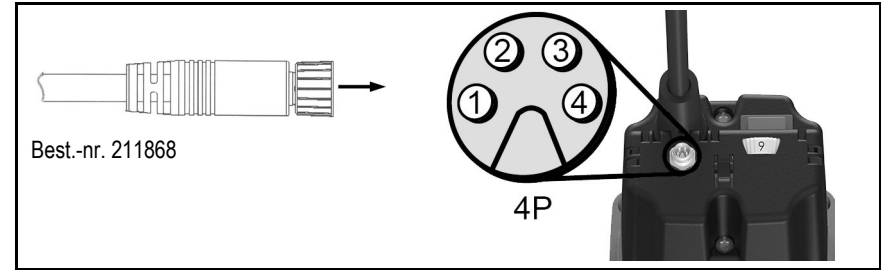
Eenheid	Betekenis
HS	= vermogensschakelaar
U_{AC}	= netspanning
U_{NC}	= spanningsvoorziening (interface)
PS_s	= positie instelwiel
U_s	= stuurspanning toerental (interface)
U_o	= indicatie resterende draaitijd in overbelastingsmodus (interface)
GND	= referentiepotentiaal voor spanningen van de interface
n	= toerental van de werkspindel
NVT	= niet van toepassing c.q. niet relevant

Als de interface niet gebruikt wordt, beschermt u hem met de meegeleverde afdekking Z (afb. 3) tegen vervuiling.

5.2.1 Bezetting portaalstekker

Alle pennen van de portaalstekker zijn tegen poolverwisseling beveiligd. Bij spanningen boven 30 V moet continu bedrijf met verwisselde polen vermeden worden aangezien de interface anders kan uitvallen.

Pen-nr.	Parameter	Strengkleur Best.-nr. 211868
1	U_{NC}	Bruin
2	U_s	Wit
3	U_o	Zwart
4	GND	Blauw



5.3 Vooropgesteld toerental

Met het instelwiel X (afb. 2) kunt u het toerental traploos instellen. De concrete toerentalwaarden van aparte trappen vindt u in de tabel op pagina 5 of op de sticker op de behuizing.

Tot de motorkarakteristiek wordt bereikt, regelt de ingebouwde elektronica bij tot het ingestelde toerental.

5.3.1 Toerentalstand via de elektronische interface

In de "portaalmodus" wordt de stand van het stelwiel **X** (afb. 2) voor het bepalen van het toerental genegeerd. Het toerental kan uitsluitend door spanning aan de pin „Us“ veranderd worden. Als u het toerental met het stelwiel **X** (afb. 2) wilt instellen, moet eerst de portaalmodus gedeactiveerd worden door de spanningsvoorziening aan de pin „U_{NC}“ uit te schakelen of door de stuurkabel uit te trekken.

De samenhang tussen het toerental en de stuurspanning is weergegeven in de formules (1) en (2).

$$U_s = \frac{n - 4000 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{V}}}{1900 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{V}}} \quad (1)$$

$$n = U_s * 1900 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{V}} + 4000 \text{ min}^{-1} \quad (2)$$

5.4 Overbelastingsbescherming



Gevaar

Als u na de inwerkingtreding van de overbelastingsbeveiliging werkzaamheden aan de werkspindel wilt uitvoeren, moet de netstekker eerst verplicht uitgetrokken worden.

Ter bescherming van de freemotor worden de bedrijfsparameters stroom, toerental en temperatuur dynamisch bewaakt en de freemotor indien nodig uitgeschakeld. Kort vooraleer de overbelastingsbeveiliging in werking treedt, gaat de verlichting van het stelwiel **X** (afb. 2) permanent rood branden (RD).

Voor de herinbedrijfstelling van de freemotor moet de vermogensschakelaar 5 (afb. 2) uit- en ingeschakeld worden. De freemotor staat aan en de verlichting van het stelwiel **X** (afb. 2) brandt nu blauw (BU).

5.4.1 Optische indicatie van de restlooptijd

Een inwerkingtreding van de overbelastingsbeveiliging tijdens het bedrijf leidt tot een breuk van het freesgereedschap, beschadiging van het werkstuk of zelfs van het portaalsysteem. Dat kan u vermijden door te letten op de optische uitgavesignalen van het stelwiel **X** (afb. 2).

Zolang de freemotor qua vermogen **niet** overbelast wordt, brandt het stelwiel permanent blauw (BU).

Bij overbelasting van de freemotor wordt de berekende restlooptijd weergegeven door een rood knipperende verlichting (RD). Op pagina 6 (afb. 6) ziet u het tijdsverloop van de impulsen in overbelastingsmodus. De samenhang tussen het knipperen en de overeenkomstige restlooptijd vindt u in de onderstaande tabel 10 op pagina 75.

Als de restlooptijd voor uw toepassing niet voldoende is, verkleint u de belasting c.q. de aanvoer om opnieuw naar het continue bedrijf te kunnen overschakelen.

5.4.2 Weergave van de resterende draaitijd via de elektronische interface

Als de freesmotor in portaalmodus staat, kan de restlooptijd voor de optische indicatie ook via de interface opgevraagd worden.

De onderstaande tabel toont de samenhang tussen de restlooptijd en de bijbehorende uitgangsgrootheden.

Bedrijfsmodus	Restlooptijd / s	Indicatie restlooptijd U_0 / V	Instelwiel - verlichting
Continu bedrijf	Onbeperkt	0	Blauw (BU), permanent
Overbelastingsmodus (Motor draait)	< 160	1,5	1 x rood impuls (RD)
	< 80	2,5	
	< 40	3	2 x rood impuls (RD)
	< 20	4	
	< 10	4,5	3 x rood impuls (RD)
	< 5	5	
Uitschakeling	0	5	Rood (RD), permanent

Tabel 10: Samenhang tussen restlooptijd en de bijbehorende uitgangsgrootheden

6 Onderhoud en reparatie



Gevaar

Neem bij alle onderhoudswerkzaamheden de netstekker uit het stopcontact.

MAFELL-machines werden onderhoudsvriendelijk geconstrueerd.

Vervang de koolborstels na ten laatste 125 – 150 bedrijfsuren. De reserveonderdelen vindt u in hoofdstuk 9.

De toegepaste kogellagers werden op levenstijd gesmeerd. Na een langere bedrijfstijd adviseren wij, de machine aan een geautoriseerde klantenservice van MAFELL ter inspectie te geven.

Laat uw apparaat enkel repareren door gekwalificeerd vakpersoneel en met originele wisselstukken. Op die manier wordt de veiligheid van het apparaat gegarandeerd.

6.1 Opslag

Wordt de freesmotor langere tijd niet gebruikt, moet hij zorgvuldig worden gereinigd. Besproei blankmetalen delen met een roestwerend middel. Sluit de portaalstekker met de meegeleverde afdekking Z (afb. 3).

7 Verhelpen van storingen



Gevaar

De opsporing van de oorzaken van voorhanden storingen en het verhelpen hiervan vereist steeds vermeerde oplettendheid en voorzichtigheid. Van tevoren netstekker trekken!

Hieronder worden de meest voorkomende storingen en hun oorzaken vermeld. Bij verdere storingen richt u zich best tot uw handelaar of direct tot de MAFELL-klantenservice.

Storing	Oorzaak	Remedie
De freemotor kan niet ingeschakeld worden Het instelwiel brandt niet	Er is geen netspanning voorhanden	Spanningsvoeding controleren
	De netzekering is defect	Netzekering vervangen
De freemotor kan niet ingeschakeld worden Het instelwiel brandt blauw (BU)	De koolborstels zijn versleten	Freemotor naar de MAFELL-klantenservice brengen
De freemotor blijft tijdens het bedrijf stilstaan Het instelwiel brandt niet	Stroomuitval	Netzijdige voorzekeringen controleren
De freemotor blijft tijdens het bedrijf stilstaan Het instelwiel brandt rood (RD)	De overbelastingsbeveiliging is in werking getreden	Vermogensschakelaar uitschakelen Voor de ingebruikneming de werkspindel vrij maken Vermogensschakelaar inschakelen en het bedrijf verderzetten met verminderde belasting/aanvoer
Het toerental kan niet met het instelwiel versteld worden	De freemotor staat in de portaalmodus	Spanningsvoorziening van de interface uitzetten Externe aansluiting van de interface uittrekken
Het toerental kan niet via de interface geregeld worden	Spanningsvoorziening van de interface ontbreekt/is ontoereikend	Spanningsvoorziening van de interface conform de specificatie inschakelen
	De verbinding met de portaalklem is onvoldoende	Verbinding controleren
	De stuurkabel is defect	Stuurkabel vervangen
	De bezetting van de interface is foutief met het portaalstelsel verbonden	De stuurkabel conform hoofdstuk „Bezetting portaalstelsel“ aansluiten

8 Extra toebehoren

- Spantang OZ12 ø 3 mm	Best.-nr. 093827
- Spantang OZ12 ø 4 mm	Best.-nr. 093828
- Spantang OZ12 ø 6 mm	Best.-nr. 093829
- Spantang OZ12 ø 8 mm	Best.-nr. 093830
- Spantang OZ12 ø 10 mm	Best.-nr. 093831
- Spantang OZ12 ø 12 mm	Best.-nr. 093832
- Spantang OZ12 ø 1/8"	Best.-nr. 093833
- Spantang OZ12 ø 1/4"	Best.-nr. 093834
- Spantang OZ12 ø 1/2"	Best.-nr. 093835
- Wartelmoer OZ12	Best.-nr. 093836
- Stuurkabel NC, 5 m zwart	Best.-nr. 211868

9 Explosietekening en onderdelenlijst

De overeenkomstige informatie van de reserveonderdelen vindt u op onze homepage: www.mafell.com

Índice de contenidos

1	Leyenda.....	79
2	Datos del producto	79
2.1	Datos del fabricante	79
2.2	Identificación de la máquina	79
2.3	Datos técnicos	80
2.4	Emisiones	80
2.5	Contenido	81
2.6	Uso correcto	81
2.7	Riesgos residuales	81
3	Instrucciones de seguridad	81
4	Reequipamiento / Ajustes	82
4.1	Alimentación de red	82
4.2	Selección de herramientas	82
4.3	Cambio de herramienta	84
4.4	Pinza	85
5	Funcionamiento.....	86
5.1	Generalidades	86
5.2	Control de la velocidad con la interfaz electrónica	86
5.3	Velocidad exigida	87
5.4	Protección contra sobrecarga	88
6	Mantenimiento y reparación	89
6.1	Almacenaje.....	89
7	Eliminación de fallos técnicos	90
8	Accesorios especiales	91
9	Dibujo de explosión y lista de piezas de recambio.....	91

1 Leyenda



Este símbolo está colocado en las indicaciones para su seguridad.

De no respetar estas instrucciones, se pondrá en peligro la integridad de las personas.



Este símbolo identifica situaciones que pueden poner en peligro la integridad del producto o de otros bienes que se encuentren en las proximidades del lugar de uso.



Este símbolo identifica consejos para el personal operario u otra información oportuna.

2 Datos del producto

Modelo

FM 1650 NC-LO (230V)

Referencia

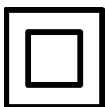
9M1801

2.1 Datos del fabricante

MAFELL AG, Beffendorfer Straße 4, D-78727 Oberndorf / Neckar, Telefon +49 (0)7423/812-0, Fax +49 (0)7423/812-218, E-Mail mafell@mafell.de

2.2 Identificación de la máquina

Todos los datos necesarios para identificar la maquina vienen en la placa de características.



Clase de protección II



Marca CE para confirmar que cumple con los requisitos básicos sanitarios y de seguridad de acuerdo con el anexo I de la Directiva "Máquinas".



Sólo para países de la Unión Europea

¡No deseche los motores de fresa junto con los residuos domésticos!

De conformidad con la Directiva Europea 2002/96/CE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y su aplicación de acuerdo con la legislación nacional, los motores de fresas cuya vida útil haya llegado a su fin se deberán recoger por separado y trasladar a una planta de reciclaje que cumpla con las exigencias ecológicas.



Para reducir el riesgo de lesiones, es imprescindible leer el manual de instrucciones.

2.3 Datos técnicos

	FM 1650 NC-LO
Tensión de funcionamiento / V	230
Frecuencia de alimentación / Hz	50
Potencia de entrada / W	1650
Corriente nominal	7.2
Tensión de suministro / V*	8 - 56
Tensión de control para la velocidad requerida / V*	0 - 10
Indicación del tiempo restante / V*	0 - 5
Absorción de corriente / mA*	3 - 5
Velocidad marcha en vacío min ⁻¹	4000 – 23000
Alojamiento de herramientas con pinzas ø / mm	8
Vástago mínimo de herramienta / mm	3 - 12,7
Fresa ø, máx. / mm	60
Cuerpos de amolar ø, máx. / mm	60
Peso sin cable de alimentación / kg	3.22
Longitud de la toma de conexión / m	4
Dimensiones (anch. x long. x alt.) / mm	98,4 x 85,6 x 346

* Datos para la interfaz

2.4 Emisiones

Las emisiones de ruido indicadas se han medido conforme a la EN 62841-1 y se pueden utilizar para comparar la herramienta eléctrica con otras herramientas y para hacer una estimación provisional de la carga.



Peligro

Las emisiones de ruido que se produzcan durante el uso real de la herramienta pueden desviarse de los valores indicados, dependiendo del tipo y modo de uso de la herramienta y, especialmente, según el tipo de pieza que se trabaje.

Por ello es importante que utilice protección auditiva, incluso cuando la herramienta eléctrica funcione sin carga.

2.4.1 Información relativa a la emisión de ruidos

Valores de emisión de ruidos, determinados según la norma DIN EN ISO 3744:

Nivel de presión acústica $L_{PA} = 85 \text{ dB (A)}$

Inseguridad $K_{PA} = 3 \text{ dB (A)}$

Nivel de potencia acústica $L_{WA} = 93 \text{ dB (A)}$

Inseguridad $K_{WA} = 3 \text{ dB (A)}$

Se ha llevado a cabo la medición del ruido sin herramienta en ralentí.

2.5 Contenido

1x	Motor de fresa FM 1650 NC-LO	(9M1801)
1x	Manual de instrucciones	(170876)
1x	Llave de boca 22	(093012)

2.6 Uso correcto

- El motor de fresa está creado para montar de forma fija en sistemas de portales con un cuello de tensión de $\varnothing$ 43 mm de fabricantes líderes.
- El motor de fresado se puede embridar directamente a un sistema de portal mediante 6 tornillos (rosca M6), conforme a las indicaciones del sistema del portal (fig. 4).
- El motor de fresado no ha sido creada para el uso industrial permanente.
- El motor de fresado se considera una máquina incompleta. El motor de fresado no se puede poner en funcionamiento hasta determinar si el sistema de portal, donde se va a montar el motor de fresado, cumple las normativas de la directriz de máquinas actual y vigente. También debe tener en cuenta las condiciones de la garantía del motor de fresado y de los aparatos complementarios.

2.7 Riesgos residuales



¡Peligro!

A pesar de utilizar la máquina conforme al uso proyectado y respetando todas las normas de seguridad aplicables, existen riesgos residuales que se deben a la finalidad de uso y que pueden tener consecuencias para la salud.

- Rotura del herramienta giratoria.
- Rotura o salida brusca de las herramientas o piezas de éstas.
- Contacto con componentes bajo tensión con la carcasa abierta y la alimentación de tensión conectada.
- Daños al oído debido al trabajo intensivo sin la protección adecuada.
- Emisión de polvos nocivos para la salud o polvos explosivos (de todo tipo) si se opera la herramienta durante mucho tiempo sin sistema de aspiración. Para ello, tenga en cuenta la hoja de seguridad del material a mecanizar.
- Cortes a la hora de cambiar la herramienta.
- Riesgo de quemaduras al tocar la carcasa si se supera de forma continua la tasa de eliminación de metal máxima permitida (vea para ello la página 83).

3 Instrucciones de seguridad



¡Peligro!

Respete siempre las instrucciones de seguridad resumidas en este capítulo y las normas correspondientes al país de que se trate.

Lea las indicaciones de seguridad del folleto adjunto 070500 «Indicaciones de seguridad» (conforme a la norma 62841-1).

Instrucciones generales

- No podrán manejar esta máquina personas menores de edad, excepto adolescentes mayores de 16 años bajo la supervisión de una persona cualificada en formación profesional.
- No trabaje nunca sin los dispositivos de protección para cada paso de trabajo exigidos para el sistema de portal en el que se va a colocar el motor de fresado. No modifique nada en el sistema de portal ni en la herramienta que pueda afectar a la seguridad.

- Reemplace inmediatamente cualquier cable o conector defectuoso. Para evitar riesgos en la seguridad, solo lo puede sustituir MAFELL o un servicio técnico autorizado por MAFELL.
- No doble nunca el cable. No envuelva nunca el cable alrededor del motor de fresado, particularmente durante el transporte o almacenamiento del mismo.
- Está prohibido el uso de agua o líquidos conductores de corriente.
- El motor de fresa no se puede utilizar como motor de fresa de mano.
- Mantenga el motor de fresado a salvo de la lluvia o la humedad. Si entra agua en un motor de fresado aumenta el riesgo de una descarga eléctrica.
- En portales con carcasa, se tiene que procurar que se aspire bien el polvo / las virutas. La concentración de polvo en el aire puede provocar una mezcla explosiva.

No se deben utilizar:

- Herramientas dañadas y aquellas que estén deformadas.
- Herramientas romas debido a la sobrecarga del motor.
- Herramientas que no son aptas para la velocidad del motor de fresado en funcionamiento en vacío.

Instrucciones relativas al equipamiento de protección personal

- Utilizar siempre protecciones auditivas para trabajar.
- Utilizar siempre una mascarilla para trabajar.
- Utilizar siempre gafas de protección durante todos los trabajos.

Indicaciones sobre el funcionamiento:

- No tocar con las manos la zona de peligro de la herramienta.
- Comprobar si hay objetos extraños en la pieza de trabajo.
- Controle la velocidad. Si se produce un aumento incontrolado de la velocidad, salto de número de velocidad, es necesario que se apague inmediatamente el suministro de tensión.

Indicaciones sobre el mantenimiento y reparación:

- Por razones de seguridad, es imprescindible limpiar con regularidad el motor de fresado.
- Solo se pueden utilizar piezas de repuesto y accesorios originales de MAFELL. De lo contrario no se aceptarán reclamaciones de garantía ni el fabricante asumirá ninguna responsabilidad.

4 Reequipamiento / Ajustes

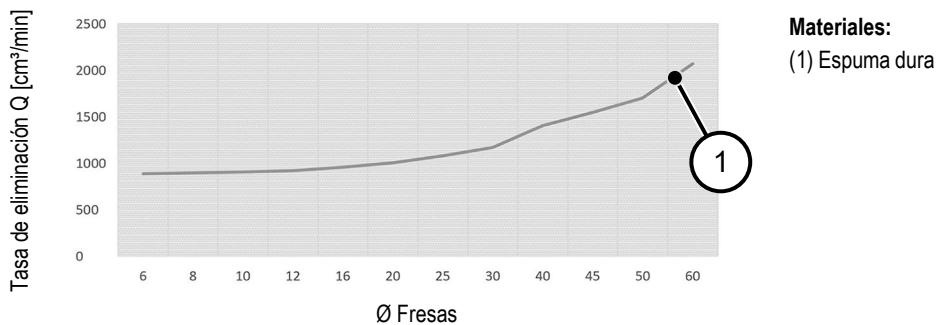
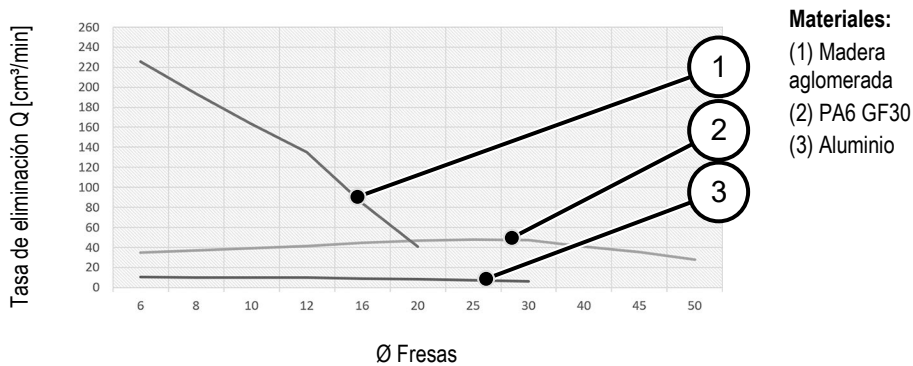
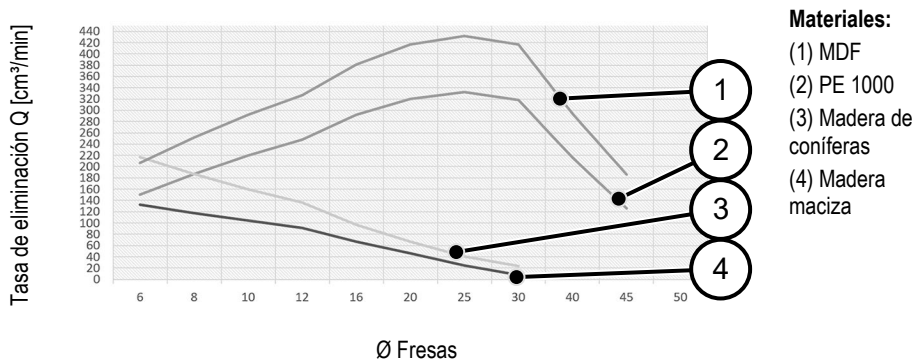
4.1 Alimentación de red

Antes de poner en marcha la herramienta eléctrica, asegúrese de que la tensión de red se corresponda con la tensión de servicio indicada en la placa de características del motor de fresado.

4.2 Selección de herramientas

Utilice exclusivamente las pinzas enumeradas en el capítulo "Accesorios especiales". Las herramientas se seleccionan dependiendo de los materiales a mecanizar bajo el rendimiento del avance. Tenga en cuenta el diámetro máximo de la herramienta permitido y la tasa de eliminación de metal máxima permitida específica del material. La tasa de eliminación de metal Q describe el volumen eliminado en forma de virutas en un tiempo determinado en los procesos de corte de eliminación de material.

Máxima tasa de eliminación permitida (dependiendo del material y el diámetro de la fresa)



Diámetro de fresa permitido:

Material	20	30	40	45	50	60
Espuma dura	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PE1000	✓	✓	✓	✓		
PA6GF30	✓	✓	✓	✓	✓	
Madera (blanda)	✓	✓				
Madera (dura)	✓	✓				
MDF	✓	✓	✓	✓		
Madera aglomerada	✓					
Aluminio	✓	✓				
CBN Perno de molienda	✓	✓	✓			
Corindón normal	✓	✓	✓			



Como forma de mango sólo se puede utilizar un mango cilíndrico de tolerancia H7 o un mango según la norma DIN EN ISO 6535 forma HA, ya que de lo contrario puede provocar un gran desequilibrio a altas velocidades.

4.3 Cambio de herramienta



¡Peligro!

Antes de realizar los trabajos de mantenimiento, desenchufe el conector de red.



Utilice guantes de seguridad al **cambiar la herramienta**. La herramienta insertada se puede calentar mucho tras usos prolongados y/o los cantos de corte de la herramienta insertada están afilados.

4.3.1 Fijación de herramientas con pinzas portapiezas

El husillo **1** (fig. 1) del motor de fresado y tallado, está equipado con una pinza de precisión **2** (fig. 1) para alojar la herramienta. El bloqueo del husillo se activa mediante el botón de bloqueo **4** para apretar y soltar más fácilmente las tuercas de racor **3** (fig. 1).

Para cambiar las herramientas, proceda de la siguiente manera:

- Para desmontar la herramienta, se bloquea el husillo **1** (fig. 1) presionando el botón de bloqueo **4** (fig. 1).
- Con una llave de boca de 22 se suelta la tuerca de unión **3**.
- Tire de la herramienta hacia delante.
- Empuje la nueva herramienta hasta el tope en el asiento de herramienta.
- Compruebe si la herramienta está bien asentada.
- Al tensar la herramienta se bloquea el husillo **1** (fig. 1).
- Con una llave de boca 22 se aprieta la tuerca de unión **3**.

Método alternativo para bloquear el husillo:

- Utilizar una segunda llave de boca 22 en la superficie de la llave del husillo.

4.4 Pinza



Peligro

Apretar ligeramente la tuerca de unión 3 (fig. 1) sobre el husillo 1 (fig. 1) para proteger la rosca, pero no apretar si no se coloca ninguna herramienta. La pinza 2 (fig. 1) se podría presionar demasiado fuerte y sufrir daños.

4.4.1 Información sobre el uso de pinzas portapiezas:

- En el caso de pinzas OZ12 (DIN 6388 / ISO 10897) utilizar siempre el tamaño correcto de la fresa
- Encajar primero siempre las pinzas en la tuerca de unión y después la fresa.
- Si quedan enganchadas, soltar las pinzas dando un golpe desde atrás con una madera escuadrada o martillo de goma (no usar una herramienta eléctrica)
- Lubricar las pinzas al principio y tras un uso prolongado, de lo contrario se podrían quedar fijas. Para un nuevo uso, las pinzas tienen que estar libres de partículas y grasa.
- Se podría conseguir una mucha mejor concentricidad si se usan un lubricante seco (p.ej. Molykote P-40) o engrasando ligeramente las pinzas

4.4.2 Tensar y destensar la fresa



No fije nunca la tuerca de racor sin herramienta montada. Peligro de dañar la pinza de sujeción.

Para tensar la fresa, proceda de la siguiente manera:

- Introduzca el vástago de la herramienta de fresar, en la medida en que sea posible, en la pinza de sujeción abierta (fig. 1).
- Pulse el botón de bloqueo 4 para bloquear el husillo de la fresa 1.
- Fije la tuerca de racor 3, girando primero a mano hacia la derecha y después con ayuda de una llave de boca 22. No es necesario desplazar la llave de boca: Gire hacia atrás el husillo portafresas 90° y fíjelo con ayuda del perno de indicación
- Gire el husillo de la fresa 180° grados después de que haber soltado el husillo mediante el botón de bloqueo 4 y fije el husillo de nuevo con el botón de bloqueo 4.

Se destensa en el sentido contrario.

La medida de la montura de cuello europeo «V» no debe ser inferior a «h» (fig. 7). La medida «h» es de 20 mm. Si es posible, sujete el motor de fresado por todo el diámetro del alojamiento en el alojamiento del cuello europeo «V1» (fig. 8). Apriete el tornillo de sujeción "W" con máx. 7 Nm. (Fig. 9)

Evite tensar puntualmente si es posible (p.j. con un tornillo prisionero) en la montura de cuello europeo "V2" (Fig. 9).

5 Funcionamiento

5.1 Generalidades

Todas las personas que realicen tareas con el motor de fresado se deben familiarizar con este manual de instrucciones, particularmente con el apartado de Instrucciones de seguridad.

Este manual de instrucciones incluye solo el motor de fresado y no la situación de montaje. Tenga en cuenta los otros manuales de instrucciones que existan.

5.1.1 Conectar

Accione el interruptor automático 5 (Fig. 2). Si el motor de fresado está conectado a la red, se iluminará la rosca **X** en azul (BU) y el motor de fresado se acelerará tras 0,2 s con un arranque suave a la velocidad configurada previamente. La duración del arranque suave depende de la velocidad configurada y es máximo aprox. 1,2 s con máxima velocidad.

5.1.2 Desconexión

Accione el interruptor automático 5 (Fig. 2). La iluminación de la rosca **X** (fig. 2) se apaga y el motor sigue funcionando hasta que se para.

5.2 Control de la velocidad con la interfaz electrónica

Con la interfaz **Y** (fig. 2) puede controlar la velocidad y controlar automáticamente el tiempo restante con sobrecarga.

Para proteger al usuario y a los sistemas conectados, se separa galvánicamente la interfaz del suministro de tensión de la cadena de potencia (separación de seguridad). Todas las tensiones de señalización y funcionamiento se refieren al potencial de referencia «**GND**».

Tan pronto como se someta a tensión la clavija de suministro "**U_{NC}**" (ver tabla/ilustración en la página 87) de la interfaz conforme a la especificación, el motor de fresado pasa al "Modo portal".

La siguiente tabla de estados 11 representa todas las posibles combinaciones de controles.

Entrada						Salida	
IP / -	U _{AC} / V	U _{NC} / V	PSs	U _s / V	U _s / V	Modo de funcionamiento	n / min ⁻¹
OFF	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Fuera de servicio	0
ON	0	N/A	N/A	N/A	N/A	Fuera de servicio	0
ON	198-253	< 6	1	N/A	N/A	Modo manual	4000
ON	198-253	< 6	6	N/A	N/A	Modo manual	25000
ON	198-253	8 - 56	N/A	0	0 - 1	Modo portal	4000
ON	198-253	8 - 56	N/A	10	0 - 1	Modo portal	25000
ON	198-253	8 - 56	N/A	0 - 10	1,5 - 5	Modo de exceso de carga	4000 - 25000

Tabla 11: Posibles combinaciones del control

Leyenda:

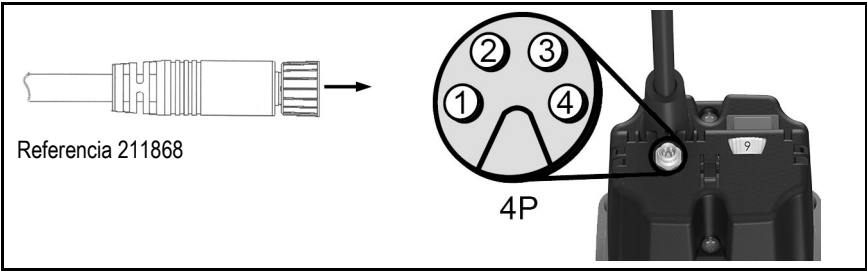
Unidad	Significado
IP	= Conmutador de potencia
U_{AC}	= Tensión de red
U_{NC}	= Suministro de tensión (interfaz)
PS_s	= posición rueda de ajuste
U_s	= Velocidad de tensión de control (interfaz)
U_o	= Indicación del tiempo restante en modo de sobrecarga (interfaz)
GND	= Potencial de referencia para tensiones de la interfaz
n	= Velocidad del husillo de trabajo
N/A	= No se puede utilizar o no es relevante

Si no se utiliza la interfaz, protéjala de la suciedad con la tapa Z suministrada (fig. 3).

5.2.1 Asignación de clavijas del portal

Todos las clavijas del porta están protegidas contra la polarización. En el caso de tensiones superiores a 30 V, se debe evitar un modo de funcionamiento permanente polarizado, de lo contrario se puede provocar una caída de la interfaz.

Núm. de clavija	Parámetros	Color del alambre Referencia 211868
1	U_{NC}	Marrón
2	U_s	Blanco
3	U_o	Negro
4	GND	Azul



5.3 Velocidad exigida

Por medio de la rosca **X** (fig. 2) se puede ajustar la velocidad de forma continua. Consultar los valores concretos de cada paso en la tabla de la página 5 o en la pegatina de velocidad de la carcasa.

Hasta llegar a la línea de características del motor, el sistema electrónico integrado regula hasta llegar a la velocidad configurada.

5.3.1 Ajuste de la velocidad con la interfaz electrónica

En el "Modo de portal" se ignora la posición de la rosca **X** (fig. 2) para indicar la velocidad. La velocidad solo se puede modificar mediante la tensión en la clavija "**Us**". Si desea configurar la velocidad mediante la rosca **X** (fig. 2), primero se tiene que desactivar el "Modo de portal" desconectando el suministro de tensión de la clavija "**Unc**" o desenganchando el cable de control.

La relación entre la velocidad y la tensión de control se representa en las fórmulas (1) y (2).

$$U_s = \frac{n - 4000 \text{ min}^{-1}}{1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V}} \quad (1)$$

$$n = U_s * 1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V} + 4000 \text{ min}^{-1} \quad (2)$$

5.4 Protección contra sobrecarga



Peligro

Si, tras activar la protección contra sobrecarga, realiza actividades en el husillo de trabajo, es imprescindible que primero se desenganche la clavija.

Para proteger el motor de fresado, se controlan los parámetros de funcionamiento, corriente, velocidad y temperatura de forma dinámica y, si es necesario, se desconecta el motor de fresado. Antes de activar la protección contra la sobrecarga, cambia la luz de la rosca **X** (fig. 2) a un rojo continuo (RD).

Para poner de nuevo en marcha el motor de fresado, tiene que desconectar y conectar el conmutador de potencia 5 (fig. 2). El motor de fresado se pone en funcionamiento y la luz de la rosca **X** (fig. 2) cambia a azul (BU).

5.4.1 Indicación óptica del tiempo restante

Si se activa la protección contra la sobrecarga durante el funcionamiento, se romperá la fresa, se dañará la pieza de trabajo o incluso el sistema del portal. Esto se puede evitar si tiene en cuenta las indicaciones ópticas de la rosca **X** (fig. 2).

Mientras el motor de fresado **no** esté sobrecargado, la rosca estará iluminada permanentemente en azul (BU).

Si el motor de fresado está sobrecargado, el tiempo restante parpadeará en rojo (RD). En la página 6 (fig. 6) podrá ver la secuencia temporal de los impulsos en modo de sobrecarga. Consulte en la tabla inferior 12 de la página 89 la relación entre los parpadeos y el tiempo restante.

Si el tiempo restante no es suficiente para su aplicación, reduzca la carga o el avance para poder cambiar de nuevo al modo permanente.

5.4.2 Indicación del tiempo restante en la interfaz electrónica

Si el motor de fresado está en "Modo portal", además de la indicación óptica, se puede consultar el tiempo restante a través de la interfaz.

La tabla inferior indica la relación entre el tiempo restante y los valores de salida correspondientes.

Modo de funcionamiento	Tiempo(s) restante(s)	Indicación del tiempo restante U ₀ / V	Rosca - Luz
Funcionamiento continuo	ilimitado	0	Azul (BU), permanente
Modo de sobrecarga (Motor en funcionamiento)	< 160	1.5	1 x impulso rojo (RD)
	< 80	2.5	
	< 40	3	2 x impulso rojo (RD)
	< 20	4	
	< 10	4.5	3 x impulso rojo (RD)
	< 5	5	Rojo (RD), permanente
Desconexión	0	5	

Tabla 12: Relación entre el tiempo restante y los valores de salida correspondientes

6 Mantenimiento y reparación



¡Peligro!

Antes de realizar los trabajos de mantenimiento, desenchufe el conector de red.

Las máquinas de MAFELL requieren escaso mantenimiento.

Cambie las escobillas de carbón máx. cada 125-150 horas de funcionamiento. Consultar las piezas de repuesto en el cap. 9.

Los rodamientos de bolas utilizados están engrasados de forma permanente. Se recomienda llevar la máquina a un centro de servicio al cliente autorizado de MAFELL para su revisión después de algún tiempo de funcionamiento.

Encargue la reparación de su equipo exclusivamente a personal técnico especializado y con piezas de repuesto originales. Así se asegurará de mantener la seguridad del equipo.

6.1 Almacenaje

Si no se utiliza el motor de fresado durante algún tiempo, límpielo cuidadosamente. Pulverizar las piezas metálicas lisas con un agente antioxidante. Cierre el enchufe del portal con la tapa suministrada Z (fig. 3).

7 Eliminación de fallos técnicos



¡Peligro!

La determinación y eliminación de fallos técnicos requieren siempre especial cuidado. Antes de proceder a realizar las tareas necesarias, desconecte la alimentación de red.

A continuación, se indican los fallos más frecuentes y sus causas. En caso de que se produzcan otros errores, diríjase a su distribuidor o directamente al servicio técnico de MAFELL.

Fallo	Causa	Solución
No se puede conectar el motor de fresado. La rosca no se ilumina	Falta de alimentación de red	Compruebe la alimentación de red
	El fusible de red está defectuoso	Sustituir el fusible de red
No se puede conectar el motor de fresado. La rosca se ilumina en azul (BU)	Las escobillas de carbono están desgastadas	Llevar el motor de fresado al servicio técnico de MAFELL
El motor de fresado se para durante el funcionamiento. La rosca no se ilumina	Falta de tensión	Comprobar los fusibles previos de red
El motor de fresado se para durante el funcionamiento. La rosca se ilumina en rojo (RD)	Se ha activado la protección contra sobrecarga	Desconectar el conmutador de potencia. Liberar el husillo de trabajo antes de la puesta en marcha Conectar el conmutador de potencia y continuar el funcionamiento con una carga/avance reducido
No se puede ajustar la velocidad con la rosca	El motor de fresado está en modo de portal	Apagar el suministro de corriente de la interfaz Desenganchar la toma externa de la interfaz
No se puede controlar la velocidad a través de la interfaz	Falta / es insuficiente el suministro de tensión de la interfaz	Conectar el suministro de tensión de la interfaz según la especificación
	Los contactos con el enchufe del portal son insuficientes	Comprobar los contactos
	El cable de control está defectuoso	Sustituir el cable de control
	La asignación de la interfaz está mal conectada con el sistema del portal.	Conectar el cable de control conforme al capítulo "Asignación enchufe portal"

8 Accesorios especiales

- Pinza OZ12 ø 3 mm	Referencia 093827
- Pinza OZ12 ø 4 mm	Referencia 093828
- Pinza OZ12 ø 6 mm	Referencia 093829
- Pinza OZ12 ø 8 mm	Referencia 093830
- Pinza OZ12 ø 10 mm	Referencia 093831
- Pinza OZ12 ø 12 mm	Referencia 093832
- Pinza OZ12 Ø 1/8"	Referencia 093833
- Pinza OZ12 Ø 1/4"	Referencia 093834
- Pinza OZ12 Ø 1/2"	Referencia 093835
- Tuerca de racor OZ12	Referencia 093836
- Cable de control NC, 5 m negro	Referencia 211868

9 Dibujo de explosión y lista de piezas de recambio

Encontrará la información correspondiente sobre las piezas de repuesto en nuestra página web:
www.mafell.com

Sisällysluettelo

1	Merkkien selitykset	93
2	Tuotetiedot	93
2.1	Tiedot valmistajasta	93
2.2	Konetunnus	93
2.3	Tekniset tiedot	94
2.4	Päästöt	94
2.5	Toimituslaajuus	95
2.6	Käyttötarkoituksenmukainen käyttö	95
2.7	Jäännösriskit	95
3	Turvallisuusohjeet	95
4	Varustus / säädöt	96
4.1	Verkkoliitäntä	96
4.2	Työkaluvalikoima	96
4.3	Työkalun vaihto	98
4.4	Kiristyspihdit	99
5	Käyttö	100
5.1	Yleistä	100
5.2	Kierrosluvun ohjaus elektronisen rajapinnan kautta	100
5.3	Kierroslukuasetus	101
5.4	Ylikuormitussuoja	102
6	Huolto ja kunnossapito	103
6.1	Säilytys	103
7	Häiriöiden poisto	104
8	Erikoistavikkeet	105
9	Räjähdyssuojausmerkintä ja varaosaluettelo	105

1 Merkkien selitykset



Tämä symboli näkyy kaikissa niissä paikoissa, joissa viitataan turvallisuusohjeisiin.

Ohjeiden noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa erittäin vakavia loukkaantumisia.



Symboli viittaa mahdolliseen vaaralliseen tilanteeseen.

Jos tilannetta ei vältetä, tuote tai sen lähellä olevat tavarat voivat vahingoittua.



Tällä symbolilla on merkitty käyttövinkejä ja muita hyödyllisiä tietoja .

2 Tuotetiedot

Malli

FM 1650 NC-LO (230V)

Tuotenumero.

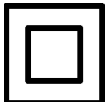
9M1801

2.1 Tiedot valmistajasta

MAFELL AG, Beffendorfer Straße 4, D-78727 Oberndorf / Neckar, puhelin +49 (0)7423/812-0, faksi +49 (0)7423/812-218, e-mail mafell@mafell.de

2.2 Konetunnus

Kaikki koneen tunnistamiseen tarvittavat tiedot näkyvät siihen kiinnitetystä tyypikilvestä.



Suojaluokka II



Dokumentaation CE-tunnus osoittaa konedirektiivin liitteen I mukaisten turvallisuutta ja terveyttä koskevien perusmääräysten noudattamisen.



Vain EU-maat

Älä heitä jyrsinmoottoreita kotitalousjätteeseen!

Sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta annetun EU:n direktiivin 2002/96/EY ja sen kansallisen lainsäädännön mukaisesti käytetyt jyrsinmoottorit on kerättävä erikseen ja kierrätettävä ympäristöystävällisellä tavalla.



Lue käyttöohje loukkaantumisriskin vähentämiseksi.

2.3 Tekniset tiedot

	FM 1650 NC-LO
Käyttöjännite / V	230
Verkkotaajuus / Hz	50
Ottoteho / W	1650
Nimellisvirta / A	7,2
Syöttöjännite / V*	8 - 56
Ohjausjännite kierroslukuohjeelle / V*	0 - 10
Jäännöskäyntiajan näyttö / V*	0 - 5
Virrankulutus / mA*	3 - 5
Tyhjäkäyntikierrosluku / min ⁻¹	4000– 23000
Työkaluistukka kiristyspihdillä Ø / mm	8
Työkalun varsi / mm	3 - 12,7
Jyrsin Ø, maks. / mm	60
Hiontakappale Ø, maks. / mm	60
Paino ilman verkkokaapelia / kg	3,22
Liitäntäjohtojen pituus / m	4
Mitat (L x P x K) / mm	98,4 x 85,6 x 346

* Rajapinnan tiedot

2.4 Päästöt

Annetut meluemissiot on mitattu normin EN 62841-1 mukaisesti ja niitä voi käyttää vertailemiseen ja muun sähkötyökalun välillä sekä kuormituksen alustavaan arviointiin.



Vaara

Meluemissiot voivat poiketa annetuista arvoista sähkötyökalun todellisessa käytössä, riippuen siitä lajista ja tavasta jolla sähkötyökalua käytetään, erityisesti siitä, minkälaista työkalua käytetään.

Käytä siksi aina kuulosuojaimia, myös silloin kun sähkötyökalu käy ilman kuormitusta!

2.4.1 Melupäästötiedot

DIN EN ISO 3744 mukaan määritellyt meluarvot ovat:

Äänenpainetaso $L_{PA} = 85 \text{ dB (A)}$

Epävarmuus $K_{PA} = 3 \text{ dB (A)}$

Äänitehotaso $L_{WA} = 93 \text{ dB (A)}$

Epävarmuus $K_{WA} = 3 \text{ dB (A)}$

Melumittaus suoritettiin ilman työkalua tyhjäkäynnillä.

2.5 Toimituslaajuus

1x	Jyrsinmoottori FM 1650 NC-LO	(9M1801)
1x	Käyttöohje	(170876)
1x	Kertakäyttöinen jakoavain SW 22	(093012)

2.6 Käyttötarkoituksenmukainen käyttö

- Jyrsinmoottori on suunniteltu kiinteästi asennettavaksi johtavien valmistajien portaaliijärjestelmiin, joissa on ø 43 mm:n kiinnityskaula.
- Jyrsinmoottori voidaan laipoittaa suoraan portaaliijärjestelmään kuudella ruuvilla (kierre M6) portaaliijärjestelmän spesifikaatioiden mukaisesti (kuva 4).
- Jyrsinmoottori ei ole suunniteltu jatkuvaan teollisuuskäyttöön.
- Jyrsinmoottori tulee nähdä epätäydellisenä koneena. Jyrsintämoottoria ei saa ottaa käyttöön ennen kuin on varmistettu, että portaaliijärjestelmä, johon jyrsintämoottori asennetaan, on voimassa olevan konedirektiivin säännösten mukainen. Huomioi myös jyrsinmoottorin ja mahdollisesti täydentävien laitteiden vastaavat takuuehdot.

2.7 Jäännösriskit



Vaara

Konetta käytettäessä ei voida täysin välttää koneen käyttötarkoituksesta johtuvia jäännösriskejä, vaikka konetta käytetään määräysten mukaisesti ja turvallisuusmääräyksiä noudattaen.

- Pyörivän työkalun murtuminen.
- Työkalun murtuminen ja koko työkalun tai sen osan sinkoutuminen ulos.
- Koskettaminen jännitteisiin osiin kotelon ollessa avattuna ja pistokkeen ollessa pistorasiassa.
- Kuulon huononeminen pitkiä aikoja ilman kuulosuojaimia sahattaessa.
- Terveydelle vaarallisten tai räjähdysvaarallisten pölyjen (kaiken tyyppisten) emissio pitkään kestävässä käytössä ilman pölyjen poisimurointia. Huomioi tällöin työstettävän materiaalin turvallisuustietolehtinen.
- Leikkausvammat työkalun vaihdon aikana.
- Palovammojen vaara kosketettaessa koteloa, jos suurin sallittu materiaalin poistonopeus ylittyy pysyvästi (katso sivu 97).

3 Turvallisuusohjeet



Vaara

Noudata aina seuraavia turvallisuusohjeita sekä käyttömaassa voimassa olevia turvallisuusmääräyksiä!

Lue myös turvallisuusohjeet tuotteen mukana toimitetusta vihkosta 070500 "Turvallisuusohjeet" (standardin 62841-1 mukaisesti).

Yleiset ohjeet:

- Lapset ja nuoret eivät saa käyttää tätä konetta. Tästä poikkeuksena ovat asiantuntevan henkilön valvonnassa olevat nuoret.
- Älä koskaan työskentele ilman kyseiseen työvaiheeseen määriteltyjä sen portaaliijärjestelmän suojaruosteita, jossa jyrsinmoottoria käytetään. Älä muuta portaaliijärjestelmässä ja jyrsinmoottorissa, mikä voi vaikuttaa turvallisuuteen.

- Vialliset johdot ja pistokkeet on vaihdettava heti uusiin. Vaihdon saa tehdä vain MAFELL tai valtuutettu MAFELL-asiakaspalveluverstas, turvallisuuteen liittyvien vaarannuksien välttämiseksi.
- Estä terävät taitokset kaapelissa. Varsinkaan jyrsinmoottorin kuljetuksen ja varastoinnin aikana kaapelia ei saa kiertää jyrsinmoottorin ympärille.
- Käyttö on kiellettyä vettä tai sähköä johtavia nesteitä käytettäessä.
- Jyrsinmoottoria ei saa käyttää käsiohjattavana jyrsinmoottorina.
- Pidä jyrsinmoottori etäällä sateesta tai kosteudesta. Veden tunkeutuminen jyrsinmoottoriin kohottaa riskiä sähköiskun saamiseen.
- Koteloiduissa portaaleissa on huolehdittava pölyn / lastujen riittävästä poistosta. Pölypitoisuus ilmassa voi aiheuttaa räjähtävän seoksen!

Ei saa käyttää:

- Vaurioituneita työkaluja ja sellaisia, jotka ovat muuttaneet muotoaan.
- Tylsiä työkaluja moottorin suuresta kuormituksesta johtuen.
- Työkaluja, jotka eivät sovellu jyrsinmoottorin kierroslukuun tyhjäkäynnillä.

Henkilökohtaisten turvavarusteiden käyttö:

- Käytä aina käytön aikana kuulosuojaimia.
- Käytä aina käytön aikana pölynsuojamaskia.
- Käytä aina kaikissa töissä suojalaseja.

Käyttöä koskevat ohjeet:

- Älä koskaan vie käsiäsi työkalun vaara-alueelle.
- Tarkista, ettei työkappaleessa ole vieraita esineitä.
- Valvo kierroslukua. Jos tapahtuu hallitsematon kierrosluvun nousu tai kierroslukuhyppy, se vaatii välitöntä virransyötön katkaisemista.

Huoltoa ja kunnossapitoa koskevat ohjeet:

- Jyrsinmoottorin säännöllinen puhdistus on tärkeä turvallisuustekijä
- Ainoastaan alkuperäisten MAFELL-varaosien ja -lisävarusteiden käyttö on sallittua. Muuten valmistajan takuu ja vastuu raukeaa.

4 Varustus / säädöt

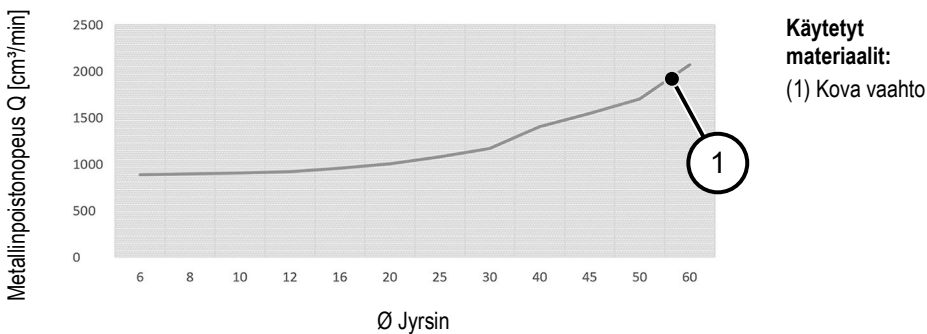
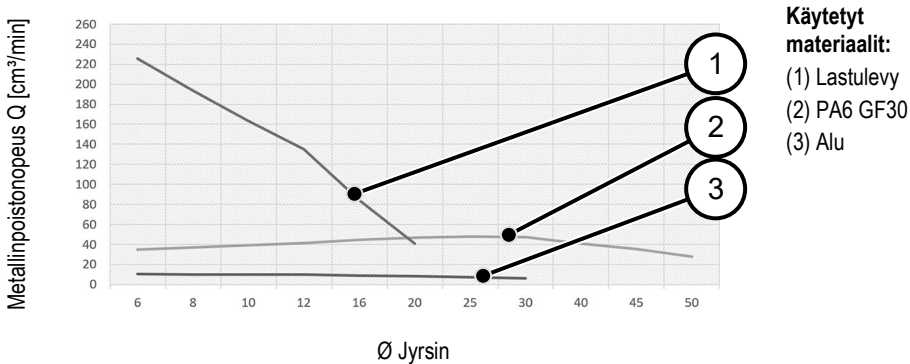
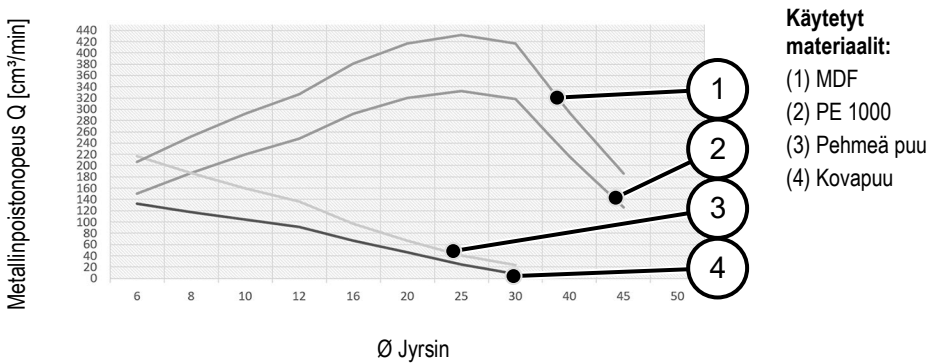
4.1 Verkkoiliitäntä

Ennen käyttöönottoa on varmistettava, että verkkojännite vastaa jyrsinmoottorin tyyppikilvessä ilmoitettua käyttöjännitettä.

4.2 Työkaluvalikoima

Käytä vain luvussa "Erikoistarvikkeet" lueteltuja ruuveja. Työkalun valinta tehdään työstettävistä materiaaleista riippuen, syöttökäyttöjen teho huomioiden. Ota huomioon suurimmat sallitut työkalun halkaisijat ja suurin sallittu materiaali kohtainen metallien poistonopeus. Metallinpoistoaste Q kuvaa lastuina poistettua tilavuutta tietyssä ajassa materiaalia poistavissa leikkausprosesseissa.

Suurin sallittu metallien poistonopeus (materiaalista ja jyrsimen halkaisijasta riippuen)



Sallitut jyrsimen halkaisijat:

Materiaali	20	30	40	45	50	60
Kovissa solumuoveissa	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PE1000	✓	✓	✓	✓		
PA6GF30	✓	✓	✓	✓	✓	
Puu (pehmeä)	✓	✓				
Puu (kova)	✓	✓				
MDF	✓	✓	✓	✓		
Lastulevy	✓					
Alumiini	✓	✓				
CBN asennettu kärki	✓	✓	✓			
Normaali korundi	✓	✓	✓			



Varren muotona saa käyttää ainoastaan lieriömäistä varsi, jonka toleranssi on H7, tai DIN EN ISO 6535 -standardin mukaista varsi muotoa HA, koska muutoin se voi johtaa suureen epätasapainoon suurilla nopeuksilla.

4.3 Työkalun vaihto



Vaara

Pistoke on irrotettava pistorasiasta aina huoltotöiden ajaksi.



Käytä **työkaluvaihdossa** suojakäsineitä. Käyttötyökalu voi lämmetä voimakkaasti pitemmissä työtoimenpiteissä ja /tai käyttötyökalun leikkuureunat ovat teräviä.

4.3.1 Työkalun kiristys kiristyspihdillä

Jyrsin- ja hiontamootorin kara **1** (kuva 1) on varustettu tarkkuus-kiristyspihdillä **2** (kuva 1) työkalujen kiinnittämistä varten. Karalukitus asetetaan päälle lukituspainikkeella **4**, mikä helpottaa liitosmutterin **3** (kuva 1) kiristämistä ja avaamista.

Suorita työkalun vaihto seuraavasti:

- Työkalun kiristuksen avaamiseksi kara **1** (kuva 1) lukitaan paikalleen painamalla lukituspainiketta **4** (kuva 1).
- Löysää liitosmutteri **3** avokoloavaimella SW 22.
- Vedä työkalu eteenpäin ulos.
- Työnnä uusi työkalu työkaluistukan vasteeseen saakka.
- Tarkasta työkalun istuvuus.
- Kara **1** (kuva 1) lukitaan työkalua kiristettäessä.
- Kiristä liitosmutteri **3** jakoavaimella SW 22.

Vaihtoehtoinen menetelmä karan lukitukselle:

- Käytä toista jakoavainta SW 22 karan jakoavaimen lattiaan.

4.4 Kiristyspihdit



Vaara

Kierrä liitosmutteri 3 (kuva 1) kierteiden suojaamiseksi kevyesti karaan 1 (kuva 1), älä koskaan kiristä silloin, kun työkalu ei ole asetettuna paikalleen. Kiristyspihti 2 (kuva 1) voi tulla painetuksi liian voimakkaasti yhteen ja vaurioitua tällöin.

4.4.1 Tiedot kiristyspihtien käyttämisestä:

- Käytä OZ12-holkeille (DIN 6388 / ISO 10897) aina oikeaa jyrsinkokoa
- Klikkaa kiristyspihti aina ensin liitosmutteriin, pistä vasta sitten jyrsin sisään
- Jos juuttuneena kiinni, irroita kiristyspihti puukappaleen tai kumivasaran kevyellä iskulla takaapäin (ei millään metallityökalulla!)
- Öljyä kiristyspihtejä hieman alussa ja pidemmän käytön jälkeen, muutoin ne voivat jumiutua. Uudelleenkäyttöä varten kiristyspihtien on oltava vapaita hiukkasista ja rasvasta.
- Selvästi parempi pyörintätarkkuus voidaan saavuttaa myös käyttämällä kiinteää voiteluainetta (esim. Molykote P-40) tai rasvaamalla kiristyspihdit kevyesti

4.4.2 Jyrsintätyökalun kiinnittäminen ja irrottaminen



Älä koskaa kiristä kiristysmutteria ilman paikalleen asetettua jyrsinterää, koska kiristyspihti voi muuten vahingoittua.

Jyrsintätyökalun kiinnittäminen tapahtuu seuraavasti:

- Työnnä puhdas jyrsimen varsi mahdollisimman pitkälle avattuun kiristyspihtiin 2 (kuva 1).
- Lukitse jyrsinkara 1 painamalla lukituspainiketta 4.
- Kiristä liitosmutteri 3 kiertämällä sitä myötäpäivään ensin käsin ja sitten jakoavaimella SW22. Kiintoavaimen otetta mutterista ei ole tarpeen vaihtaa.
- Käännä jyrsinkaraa 180 taaksepäin sen jälkeen, kun olet vapauttanut karan lukituksen lukituspainikkeella 4, ja kiinnitä kara uudelleen lukituspainikkeella 4.

Kun rentoudut, järjestys on päinvastainen.

Eurokaula-aukon "V" ei saa laskea mitan "h" alapuolelle (kuva 7). Mitta "h" on 20 mm.

Kiristä jyrsinmoottori mieluummin koko kiinnitinlähimitaltaan eurokaulakiinnittimeen „V1“ (kuva 8). Kierrä kiristysruuvi „W“ maks. 7 Nm tiukkuuteen.

Jos mahdollista, vältä pistemäistä kiinnitystä (esim. kuusioruuvilla) eurokaulan pidikkeessä "V2" (kuva 9).

5 Käyttö

5.1 Yleistä

Tämä käyttöohje on annettava tiedoksi kaikille jyrsinmoottoria käyttäville henkilöille, jolloin erityistä huomiota on kiinnitettävä lukuun "Turvallisuusohjeet".

Tämä käyttöohje sisältää vain jyrsinmoottorin, ei sen asennustilannetta. Huomioi mahdolliset muut käyttöohjeet.

5.1.1 Päälekytkeminen

Käynnistä katkaisija 5 (kuva 2). Jos jyrsinämoottori on kytketty verkkojännitteeseen, säätöpyörä **X** syttyy sinisenä (BU) ja jyrsinämoottori kiihtyy 0,2 s kuluttua pehmeällä käynnistyksellä aiemmin asetettuun nopeuteen. Pehmökäynnistyksen kesto aika riippuu asetetusta kierrosluvusta ja se on suurimmalla kierrosluvulla n. 1,2 s.

5.1.2 Kytkeminen pois päältä

Käynnistä katkaisija 5 (kuva 2). Säätöpyörän merkkivalo **X** sammuu, ja moottori pysähtyy.

5.2 Kierrosluvun ohjaus elektronisen rajapinnan kautta

Rajapinnan **Y** (kuva 2) kautta voidaan ohjata kierroslukua ja valvoa jäämääkäyntiaikaa automaattisesti ylikuormitustilanteessa.

Käyttäjän ja liitetyn järjestelmän suojaamiseksi rajapinta on eristetty galvaanisesti käyttöväiheen jännitteensyötöstä (turvasuojaeristys). Kaikkia signaali- ja käyttöjännitteitä koskevat vertailupotentiaalia „**GND**“. Heti kun syöttötappi "**Unc**" (ks. taulukko/kuva sivulta 101) liitännän virta kytketään eritelmän mukaisesti, jyrsinmoottori siirtyy "portaalikäyttöön".

Alempi tilataulukko 13 esittää kaikki mahdolliset ohjauksen tilanteet.

Tulo						Lähtö	
HS / -	U _{AC} / V	U _{NC} / V	PSs	U _S / V	U ₀ / V	Käyttötapa	n / min ⁻¹
POIS PÄÄLTÄ	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Ei käytössä	0
PÄÄLLÄ	0	N/A	N/A	N/A	N/A	Ei käytössä	0
PÄÄLLÄ	198-253	< 6	1	N/A	N/A	Manuaalinen käyttö	4000
PÄÄLLÄ	198-253	< 6	6	N/A	N/A	Manuaalinen käyttö	25000
PÄÄLLÄ	198-253	8 - 56	N/A	0	0 - 1	Portaalikäyttö	4000
PÄÄLLÄ	198-253	8 - 56	N/A	10	0 - 1	Portaalikäyttö	25000
PÄÄLLÄ	198-253	8 - 56	N/A	0 - 10	1,5 - 5	Ylikuorma-käyttö	4000 - 25000

Taulukko 13: Ohjauksen mahdollinen tilanne

Selitys:

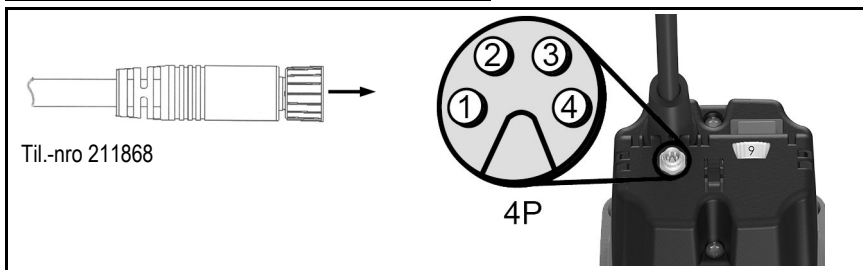
Yksikkö	Merkitys
HS	= Tehokytkin
U_{AC}	= Verkkojännite
U_{NC}	= Jännitteensyöttö (rajapinta)
PS_S	= Positio asetuspyörä
U_S	= Ohjausjännite kierrosluku (rajapinta)
U_O	= Jäämäkäyntiajan näyttö ylikuormituskäytössä (rajapinta)
GND	= Vertailujännite rajapinnan jännitteille
n	= Työkaran kierrosluku
N/A	= Ei käytettävissä tai ei merkitystä

Jos rajapintaa ei käytetä, suoja se mukana toimitetulla peitekannella Z (kuva 3) likaantumiselta.

5.2.1 Portaali pistokkeen toiminnot

Portaali pistokkeen kaikki nastat on suojattu napaisuuden muuttumiselta. Jännitteillä yli 30 V on vältettävä vääränapaista jatkuvaa käyttöä, koska se voi johtaa rajapinnan vaurioitumiseen.

Nasta-numero.	Parametri	Säikeiden väri Til.-nro 211868
1	U_{NC}	Ruskea
2	U_S	Valkoinen
3	U_O	Musta
4	GND	Sininen



5.3 Kierroslukuasetus

Asetuspyörällä **X** (kuva 2) voit muuttaa portaattomasti kierroslukua. Yksittäisten portaiden todelliset kierroslukuarvot saat sivun 5 taulukosta tai kotelon kierroslukutarrasta.

Moottorin tunnuslinjan saavuttamiseen asti sisäänrakennettu elektroniikka ohjaa toimintaa asetetun kierrosluvun mukaisesti.

5.3.1 Kierrosluvun asetus elektronisen rajapinnan kautta

"Portaalikäytössä" ei huomioida asetuspyörän **X** (kuva 2) asennolla asetettua ohjekierroslukua. Kierroslukua voi ainoastaan muuttaa pinnin „**Us**“ jännitteellä. Jos haluat asettaa kierrosluvun asetuspyörällä **X** (kuva 2), niin ensin pitää "Portaalikäyttö" deaktivoida katkaisemalla jännitteensyöttö pinniin „**Unc**“ tai vetämällä ohjauskaapeli irti. Kierrosluvun ja ohjausjännitteen välinen yhteys on esitetty kaavoissa (1) ja (2).

$$U_s = \frac{n - 4000 \text{ min}^{-1}}{1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V}} \quad (1)$$

$$n = U_s * 1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V} + 4000 \text{ min}^{-1} \quad (2)$$

5.4 Ylikuormitusuoja



Vaara

Jos sinun pitää ylikuormasuojan käynnistämisen jälkeen tehdä toimia työkarraan, ensin on ehdottomasti vedettävä verkkopistoke irti.

Jyrsinmoottorin suojaksi valvotaan käyttöparametrejä virta, kierrosluku ja lämpötila dynaamisesti ja tarvittaessa jyrsinmoottori kytketään pois päältä. Hetki ennen ylikuormasuojan laukeamista asetuspyörän **X** (kuva 2) valaistus vaihtuu jatkuvaan punaiseen (RD).

Kun jyrsinmoottori otetaan jälleen käyttöön, pitää tehokytkin 5 (kuva 2) kytkeä pois päältä ja jälleen päälle. Jyrsinmoottori alkaa toimia ja asetuspyörän **X** (kuva 2) valaistus vaihtuu siniseksi (BU).

5.4.1 Jäämääkäyntiajan optinen näyttö

Ylikuormasuojan laukeaminen käytön aikana johtaa jyrsintyökalun murtumiseen, työkappaleen vaurioitumiseen ja jopa portaalijärjestelmän vaurioitumiseen. Voit estää tämän pitämällä silmällä asetuspyörän **X** (kuva 2) optisia ilmoitussignaaleja.

Niin pitkään kuin jyrsinmoottorin tehoa **ei** ylikuormiteta, asetuspyörä loistaa jatkuvasti sinisen värisenä (BU).

Kun jyrsinmoottori on ylikuormitettuna, laskettu jäännöskäyntiaika ilmaistaan punaisen värin (RD) vilkkumisena. Sivulla 6 (kuva 6) näet pulssien ajallisen järjestyksen ylikuormituskäytössä. Vilkkumistoimintojen ja niille kuuluvien jäämääkäyntiaikojen välisen ehteyden näet alemmasta taulukosta 14 sivulla 103.

Jos jäämääkäyntiaika ei ole käyttötarkoitukseesi riittävä, vähennä kuormitusta tai syöttönopeutta voidaksesi vaihtaa jälleen jatkuvakäyttöön.

5.4.2 Jäämäkäyntiajan näyttö elektronisen rajapinnan kautta

Jos jyrsinmoottori on „Portaalikäytössä“, jäämäkäyntiaikaa voi optisen näytön lisäksi kysyä rajapinnan kautta. Alempi taulukko näyttää jäämäkäyntiajan ja siihen kuuluvan lähtösuureen välisen yhteyden.

Käyttötapa	Jäännöskäyntiaika / s	Jäännöskäyntiajan näyttö U _o / V	Asetuspyörä - valaistus
Jatkuvakäyttö	rajattomasti	0	Sininen (BU), jatkuva
Ylikuormakäyttö (Moottori käy)	< 160	1,5	1 x punainen pulssi (RD)
	< 80	2,5	
	< 40	3	2 x punainen pulssi (RD)
	< 20	4	
	< 10	4.5	3 x punainen pulssi (RD)
	< 5	5	
Poiskytkentä	0	5	Punainen (RD), jatkuva

Taulukko 14: Jäämäkäyntiajan ja siihen kuuluvan lähtösuureen välinen yhteys

6 Huolto ja kunnossapito



Vaara

Pistoke on irrotettava pistorasiasta aina huoltotöiden ajaksi.

MAFELL-koneet on suunniteltu niin, että ne eivät tarvitse paljon huoltoa.

Vaihda hiiliharjakset viimeistään 125 – 150 käyttötunnin jälkeen uusiin. Katso varaosat luvusta 9.

Paikalleen asetetut kuulalaakerit on voideltu koko eliniäksi. Suosittelemme, että pidemmän käyttöajan jälkeen valtuutettu MAFELL-asiakaspalveluverstas tarkastaa koneen.

Anna vain pätevän ammattihenkilöstön ja vain alkuperäisiä varaosia käyttäen korjata laitteesi. Täten varmistetaan, että laitteen turvallisuus säilyy ennallaan.

6.1 Säilytys

Jos jyrsinmoottoria ei käytetä pidempään aikaan, se on puhdistettava huolellisesti. Paljaat metalliosat on sumutettava ruosteenestoaineella. Sulje portaalipistoke mukana toimitetulla peitekansi Z:lla (kuva 3)

7 Häiriöiden poisto



Vaara

Häiriöiden syyn selvittäminen ja poistaminen vaatii erityistä huolellisuutta ja varovaisuutta. Ensin on irrotettava pistoke pistorasiasta!

Seuraavassa esitetään muutama useimmiten esiintyviä häiriöitä ja niiden syyt Joidenkin muiden häiriöiden ilmaantuessa ota yhteys myyjäsi tai suoraan MAFELL-asiakaspalveluun.

Häiriö	Syy	Poisto
Jyrsinmoottoria ei voi kytkeä päälle Asetuspyörässä ei valoa	Ei verkkojännitettä	Tarkasta jännitteensyöttö
	Verkkosulake on palanut	Vaihda verkkosulake
Jyrsinmoottoria ei voi kytkeä päälle. Asetuspyörässä on sininen (BU) valo	Hiiliharjakset ovat kuluneet	Vie jyrsinmoottori MAFELL-asiakaspalveluun
Jyrsinmoottori pysähtyy käytön aikana. Asetuspyörässä ei valoa	Verkkovirtakatkos	Tarkasta verkonpuoliset esivarokkeet
Jyrsinmoottori pysähtyy käytön aikana. Asetuspyörässä on punainen (RD) valo	Ylikuormasuojus on lauennut	Kytke tehokytkin pois päältä Ennen käyttöönottoa vapauta työvara Kytke tehokytkin päälle ja jatka käyttöä pienemmällä kuormalla/syötöllä
Kierroslukua ei voi asettaa asetuspyörällä	Jyrsinmoottori on portaalikäytössä	Katkaise jännitteensyöttö rajapintaan Poista ulkoinen liitäntä rajapinnasta
Kierroslukua ei voi ohjata rajapinnan kautta	Rajapinnan jännitteensyöttö puuttuu / on riittämätön	Kytke rajapinnan jännitteensyöttö spesifikaation mukaisesti
	Portaalipistokkeen kontaktointi on riittämätön	Tarkasta kontaktointi
	Ohjauskaapeli on rikki	Vaihda ohjauskaapeli
	Rajapinnan toiminnot on yhdistetty väärin portaalijärjestelmään	Yhdistä ohjauskaapeli luvun „Portaalipistokkeen toiminnot“ mukaisesti

8 Erikoistavikkeet

- Kiristyspihti OZ12 ø 3 mm	Til.-nro 093827
- Kiristyspihti OZ12 ø 4 mm	Til.-nro 093828
- Kiristyspihti OZ12 ø 6 mm	Til.-nro 093829
- Kiristyspihti OZ12 ø 8 mm	Til.-nro 093830
- Kiristyspihti OZ12 ø 10 mm	Til.-nro 093831
- Kiristyspihti OZ12 ø 12 mm	Til.-nro 093832
- Kiristyspihti OZ12 ø 1/8"	Til.-nro 093833
- Kiristyspihti OZ12 ø 1/4"	Til.-nro 093834
- Kiristyspihti OZ12 ø 1/2"	Til.-nro 093835
- Liitosmutteri OZ12	Til.-nro 093836
- Ohjauskaapeli NC, 5 m musta	Til.-nro 211868

9 Räjähdyssuojausmerkintä ja varaosaluettelo

Vastaavat tiedot varaosista löydät kotisivuiltamme: www.mafell.com

Innehållsförteckning

1	Teckenförklaring	107
2	Produktdata	107
2.1	Uppgifter om tillverkaren	107
2.2	Märkning av maskinen	107
2.3	Tekniska data	108
2.4	Emissioner	108
2.5	Ingående delar	109
2.6	Avsedd användning	109
2.7	Kvarstående risker	109
3	Säkerhetsanvisningar	109
4	Förberedelse/Inställning	110
4.1	Elanslutning	110
4.2	Verktygssurval	110
4.3	Verktogsbyte	112
4.4	Spännhylsor	113
5	Användning	114
5.1	Allmänt	114
5.2	Varvtalsstyrning via det elektroniska gränssnittet	114
5.3	Varvtalsuppgift	115
5.4	Överbelastningsskydd	116
6	Underhåll och service	117
6.1	Förvaring	117
7	Åtgärdande av störningar	118
8	Extra tillbehör	119
9	Explosionsritning och reservdelslista	119

1 Teckenförklaring



Denna symbol återfinns på alla platser där anvisningar beträffande den egna säkerheten finns.

Beaktas inte dessa kan svåra personskador bli följden.



Denna symbol markerar en situation som eventuellt kan leda till skada.

Undviks inte denna situation kan produkten eller föremål i dess omgivning skadas.



Denna symbol markerar användartips och annan användbar information.

2 Produktdata

Modell

FM 1650 NC-LO (230V)

Art.nr.

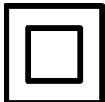
9M1801

2.1 Uppgifter om tillverkaren

MAFELL AG, Beffendorfer Straße 4, D-78727 Oberndorf / Neckar, Telefon +49 (0)7423/812-0, Fax +49 (0)7423/812-218, e-post mafell@mafell.de

2.2 Märkning av maskinen

Alla uppgifter som behövs för identifiering av maskinen kan läsas på den monterade märkskylten.



Skyddsklass II



CE-märkning för dokumentation beträffande överensstämmelse med grundläggande säkerhets- och hälsokrav enligt bilaga I i maskindirektivet.



Endast för EU länder

Kasta inte fräsmotorer i hushållssoporna!

Enligt europeiskt direktiv 2002/96/EG beträffande uttjänta el- och elektronikapparater samt gällande nationell lagstiftning måste uttjänta fräsmotorer samlas in separat och lämnas till miljövänlig återvinning.



Läs bruksanvisningen så att risken för skador kan minskas.

2.3 Tekniska data

	FM 1650 NC-LO
Driftspänning/V	230
Nätfrekvens/Hz	50
Ineffekt/W	1650
Märkström/A	7,2
Försörjningsspänning/V*	8 - 56
Styrspänning för varvtalsuppgift/V*	0 - 10
Indikering resterande gångtid/V*	0 - 5
Strömförbrukning/mA*	3 - 5
Tomgångsvarvtal/min ⁻¹	4000 – 23000
Verktysinfästning med spännhylsa ø/mm	8
Verktygsskaft/mm	3 - 12,7
Fräs ø, max. / mm	60
Slipkropp ø, max/mm	60
Vikt utan nätkabel/kg	3,22
Anslutningskabelns längd/m	4
Mått (B x L x H)/mm	98,4 x 85,6 x 346

* Uppgifter för gränssnittet

2.4 Emissioner

De angivna ljudemissionsvärdena har uppmätts enligt EN 62841-1 och kan användas för jämförelse av elverkytet med andra elverktyg samt för en preliminär bedömning av belastningen.



Fara

Vid praktisk användning av elverkytet kan ljudemissionsvärdena avvika från de angivna värdena beroende på hur elverkytet används och i synnerhet beroende på vilken typ av detalj som bearbetas.

Använd därför alltid hörselskydd, även när elverkytet går utan last.

2.4.1 Uppgifter om ljudemission

Bulleremissionsvärden som mätts enligt DIN EN ISO 3744 uppgår till:

Ljudtrycksnivå $L_{PA} = 85 \text{ dB (A)}$

Osäkerhet $K_{PA} = 3 \text{ dB (A)}$

Ljudeffektnivå $L_{WA} = 93 \text{ dB (A)}$

Osäkerhet $K_{WA} = 3 \text{ dB (A)}$

Bullermätningen gjordes utan verktyg vid tomgång.

2.5 Ingående delar

1x	Fräsmotor FM 1650 NC-LO	(9M1801)
1x	Bruksanvisning	(170876)
1x	Öppen nyckel SW 22	(093012)

2.6 Avsedd användning

- Fräsmotorn är avsedd för fast montering i styrande portalsystem med $\varnothing$ 43 mm spännhals från ledande tillverkare.
- Fräsmotorn kan flänsas direkt på ett portalsystem med sex skruvar (gänga M6), enligt uppgifterna för portalsystemet (Bild 4).
- Fräsmotorn är inte konstruerad för industriell konstant drift.
- Fräsmotorn anses vara en ofullständig maskin. Fräsmotorn får inte tas i drift förrän det har fastställts att portalsystemet, i vilket fräsmotorn ska byggas in, uppfyller bestämmelserna i det aktuella och giltiga maskindirektivet. Observera också de respektive garantivillkoren för fräsmotorn och för de eventuellt kompletterande maskinerna.

2.7 Kvarstående risker



Risk

Vid avsedd användning och trots att säkerhetsföreskrifter följs finns på grund av användningsändamålet orsakade restrisker vilka kan leda till hälsofarliga följder.

- Brott på det roterande verktyget.
- Verktygsbrott eller utslungning av verktyget eller delar av verktyget.
- Beröring av spänningsförande delar när kåpan är öppen och nätkontakten inte är utdragen.
- Påverkan på hörsel vid långvariga arbeten utan hörselskydd.
- Emission av hälsovådligt eller explosionsfarlig damm (alla typer) vid längre användning utan bortsugning. Observera säkerhetsbladet för det material som ska bearbetas.
- Skärskador vid verktygsbyte.
- Risk för brännskador vid beröring av kapslingen om den maximalt tillåtna fräsmängden kontinuerligt överskrids (se sid. 111).

3 Säkerhetsanvisningar



Risk

Beakta alltid följande säkerhetshänvisningar och de säkerhetsbestämmelser som gäller i repsektive användarland!

Läs även säkerhetsanvisningarna i den bifogade broschyren 070500 "Säkerhetsanvisningar" (enligt standard 62841-1).

Allmänna anvisningar:

- Barn och ungdomar får inte hantera denna maskin. Detta gäller dock inte ungdomar som arbetar under uppsikt av fackman inom ramen för sin utbildning.
- Arbeta aldrig utan de för respektive arbetsmoment föreskrivna skyddsanordningarna på portalsystemet i vilket fräsmotorn sätts in. Ändra inget på portalsystemet eller på fräsmotorn, vilket skulle kunna påverka säkerheten.
- Skadad kabel eller kontakt måste omgående bytas ut. För att undvika säkerhetsrisker får bytet endast utföras av MAFELL eller av en auktoriserad MAFELL-kundtjänstverkstad.

- Förhindra skarpa böjningar av kabeln. Linda inte kabeln runt fräsmotorn vid transport och förvaring av fräsmotorn.
- Användning med vatten eller ledande vätskor är förbjuden.
- Fräsmotorn får inte användas som handhållen fräsmotor.
- Håll fräsmotorn borta från regn eller fukt. Vatten som tränger in i fräsmotorn ökar risken för en elektrisk stöt.
- Vid portaler med inkapsling måste tillräcklig damm- och spånutsugning säkerställas. Dammkoncentrationen i luften kan skapa en explosiv blandning!

Följande får inte användas:

- Skadade verktyg med sprickor och sådana med förändrad form.
- Trubbiga verktyg p.g.a. den alltför höga motorbelastningen.
- Verktyg som inte är lämpliga för tomgångsvarvtalet för fräsmotorn.

Anvisningar för användning av personliga skyddsutrustningar:

- Bär alltid hörselskydd under arbetet.
- Bär alltid en dammskyddsmask under arbetet.
- Bär skyddsglasögon vid alla arbeten.

Anvisningar för driften:

- Kom inte i närheten av verktygets faroområde.
- Kontrollera arbetsstycket så att det inte innehåller främmande material.
- Övervaka varvtalet. Om en okontrollerad ökning av varvtalet inträffar måste spänningsförsörjningen omedelbart stängas av.

Anvisningar för underhåll och service:

- Regelbunden rengöring av fräsmotorn är en viktig säkerhetsfaktor.
- Endast original MAFELL reservdelar och tillbehör får användas. I annat fall föreligger inga anspråk på garantiåtaganden och inget ansvar från tillverkarens sida.

4 Förberedelse/Inställning

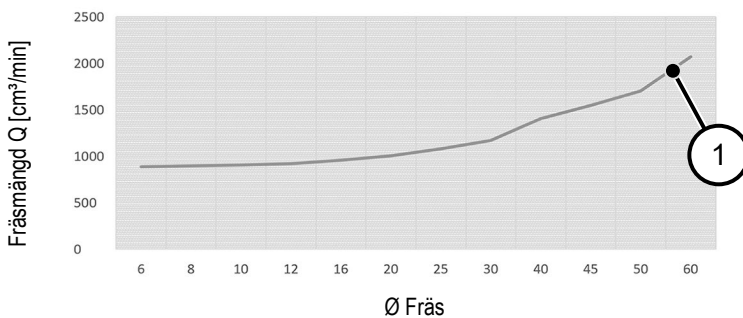
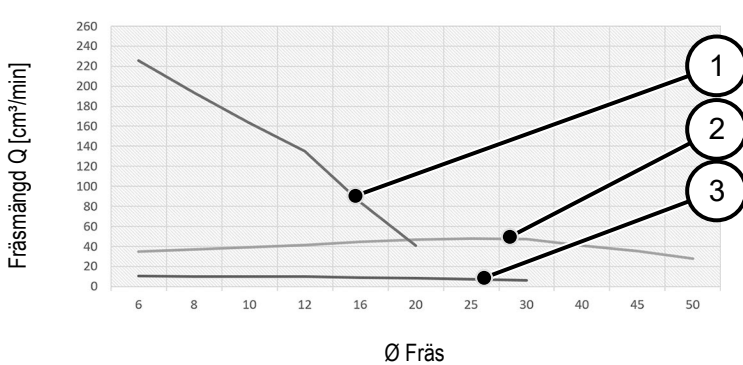
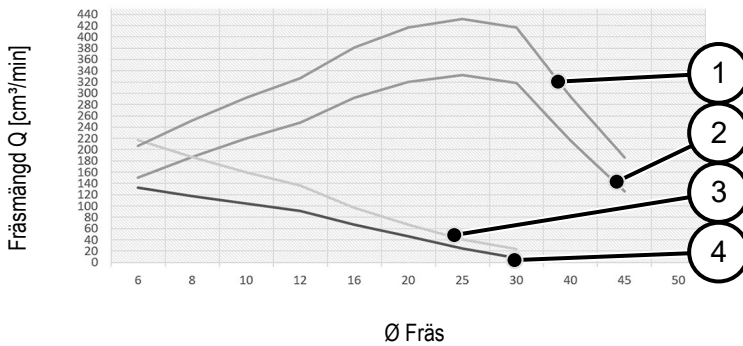
4.1 Elanslutning

Före idrifttagningen måste det kontrolleras att nätspänningen överensstämmer med driftspänningen som anges på fräsmotorns märkskylt.

4.2 Verktygsurval

Använd uteslutande de spännhylsor som anges i kapitlet "Specialtillbehör". Valet av verktyg görs beroende på de material som ska bearbetas och matningsdrivningarnas prestanda. Tänk på den maximala tillåtna verktygsdiametern och den maximala tillåtna materialspecifika fräsmängden. Vid spånbrytande bearbetningsprocesser beskriver fräsmängden Q den volym som avlägsnas i form av spån under en viss tid.

Maximalt tillåten fräsmängd (Beroende av material och fräsdiameter)



Tillåten fräsdiameter:

Material	20	30	40	45	50	60
Hårdskum	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PE1000	✓	✓	✓	✓		
PA6GF30	✓	✓	✓	✓	✓	
Trä (mjukt)	✓	✓				
Trä (hårt)	✓	✓				
MDF	✓	✓	✓	✓		
Spånplatta	✓					
Aluminium	✓	✓				
CBN Slipstift	✓	✓	✓			
Normalkorund	✓	✓	✓			



Som skafform får endast ett cylindriskt skaft med toleranszon H7 eller ett skaft enligt DIN EN ISO 6535 form HA användas, detta kan annars leda till stor obalans vid höga varvtal.

4.3 Verktygsbyte



Risk

Drag alltid ur nätkontakten vid alla servicearbeten.



Bär skyddshandskar vid **verktygsbyte**. Det verktyg som används kan vid längre arbeten värmas upp kraftigt och/eller skäreggarna på verktyget som används är vassa.

4.3.1 Verktygsfastspänning med spännhylsa

Fräs- och slipmotorns spindel **1** (Bild 1) är utrustad med en precisions-spännhylsa **2** (Bild 1) för infästning av verktygen. Spindelspärren utlöses med låsknappen **4** och underlättar åtdragning och lossande av kopplingsmuttern **3** (Bild 1).

Gör på följande sätt för att byta verktyg:

- För att lossa verktyget spärras spindeln **1** (Bild 1) genom att spärrknappen **4** (Bild 1) trycks in.
- Kopplingsmuttern **3** lossas med en skruvnyckel SW22.
- Dra av verktyget framtåt.
- Skjut in det nya verktyget i verktygsinfästningen ända till anslaget.
- Kontrollera att verktyget sitter ordentligt.
- När verktyget spärras fast spärras spindel **1** (Bild 1).
- Kopplingsmuttern **3** dras åt med skruvnyckel SE 22.

Alternativ metod att låsa spindeln:

- Använd den andra skruvnyckeln SW 22 på spindelns nyckelyta.

4.4 Spännhylsor



Fara

Skruva på kopplingsmuttern 3 (Bild 1) något för att skydda gängen på spindel 1 (Bild 1), dra inte fast den om inget verktyg är isatt. Spännhylsan 2 (Bild 1) kan tryckas ihop för kraftigt och därmed skadas.

4.4.1 Information om användning av spännhylsorna:

- Med OZ12-spännhylsor (DIN 6388 / ISO 10897), se till att alltid använda korrekt frässtorlek.
- Klicka alltid först fast spännhylsan i kopplingsmuttern och stick sedan i fräsen
- Om spännhylsan klämmer, lossa spännhylsan genom att slå ett lätt slag med fyrkantvirke eller gummihammare (inget metallverktyg!)
- Olja in spännhylsorna i början liksom efter längre tids användning efter som de annars kan sätta fast sig. Spännhylsorna måste vara rena från partiklar och fett innan de får användas igen.
- En betydlig bättre och mer exakt rotation kan även uppnås genom att ett fast smörjmedel används (t.ex. Molykote P-40) eller genom att spännhylsorna fettas in något

4.4.2 Spänning och lossande av fräsverktyget



Drag aldrig fast mantelmuttern utan att ett verktyg satts i, annars kan spännhylsan skadas.

För att spänna in fräsverktyget, gör ni på följande sätt:

- Skjut in det rena cylinderskaftet till fräsverktyget så långt som möjligt i den öppnade spännhylsan 2 (Bild 1).
- Tryck på låsknappen 4 för att låsa fast frässpindeln 1.
- Drag fast mantelmuttern 3 genom att vrida åt höger, först för hand och sedan med en öppen nyckel SW22. Det behövs ingen efterdragning med den öppna nyckeln.
- Vrid tillbaka frässpindeln 180° efter att du har lossat spindellåsningen med låsknappen 4 och fäst spindeln igen med låsknappen 4.

Omvänd ordningsföljd när man lossar frässpindeln.

Euro-halsfäste "V" bör inte underskrida måttet "h" (Bild 7). Måttet "h" uppgår till 20 mm.

Spänn om möjligt fast fräsmotorn över hela upptagningsdiametern i Euro-halsfäste "V1" (Bild 8). Skruva åt spännskruven "W" med max. 7 Nm. (Bild 9)

Undvik om möjligt punktuell spänning (t.ex. via ett gängstift) i Euro-halsfäste "V2" (Bild 9).

5 Användning

5.1 Allmänt

Denna bruksanvisning måste vara känd av alla som fått uppdraget att arbeta med fräsmotorn, varvid kapitlet "Säkerhetsanvisningar" bör läsas nogga.

Den här bruksanvisningen omfattar endast fräsmotorn och behandlar inte monteringsituationer. Observera eventuella andra bruksanvisningar.

5.1.1 Starta

Tryck på effektbrytaren 5 (Bild 2). Om fräsmotorn är ansluten till nätspänningen så lyser inställningsratten **X** med blå färg (BU) och fräsmotorn accelererar efter 0,2 s med en mjukstart upp till det tidigare inställda varvtalet. Mjukstartens varaktighet beror på det inställda varvtalet och är vid maximalt varvtal ca 1,2 s.

5.1.2 Avstängning

Tryck på effektbrytaren 5 (Bild 2). Belysningen på inställningsratten **X** slocknar och motorn går tills den står stilla.

5.2 Varvvalsstyrning via det elektroniska gränssnittet

Via gränssnittet **Y** (Bild 2) kan du styra varvtalet och automatiskt övervaka den resterande gångtiden vid överlast. För att skydda användaren och de anslutna systemen är gränssnittet galvaniskt frångående från drivlinans spänningsförsörjning (säkerhetsskyddsfrångående). Alla signal- och driftspänningar avser referenspotentialen "**GND**".

Så snart matningsstift "**U_{nc}**" (se tabell / Bild på sidan 115) på gränssnittet spänns upp enligt specifikationen övergår fräsmotorn till "portaldrift".

Den nedre tillståndstabellen 15 visar alla möjliga konstellationer för styrningen.

Ingång						Utgång	
HB / -	U _{AC} /V	U _{NC} /V	PS _S	U _S /V	U _O /V	Driftsätt	n /varv/min
FRÅN	Ej tillämpligt	Ej tillämpligt	Ej tillämpligt	Ej tillämpligt	Ej tillämpligt	Ur drift	0
TILL	0	Ej tillämpligt	Ej tillämpligt	Ej tillämpligt	Ej tillämpligt	Ur drift	0
TILL	198-253	< 6	1	Ej tillämpligt	Ej tillämpligt	Manuell drift	4000
TILL	198-253	< 6	6	Ej tillämpligt	Ej tillämpligt	Manuell drift	25000
TILL	198-253	8 - 56	Ej tillämpligt	0	0 - 1	Portaldrift	4000
TILL	198-253	8 - 56	Ej tillämpligt	10	0 - 1	Portaldrift	25000
TILL	198-253	8 - 56	Ej tillämpligt	0 - 10	1,5 - 5	Överlastdrift	4000 - 25000

Tabell 15: Möjliga konstellationer för styrningen

Teckenförklaring:

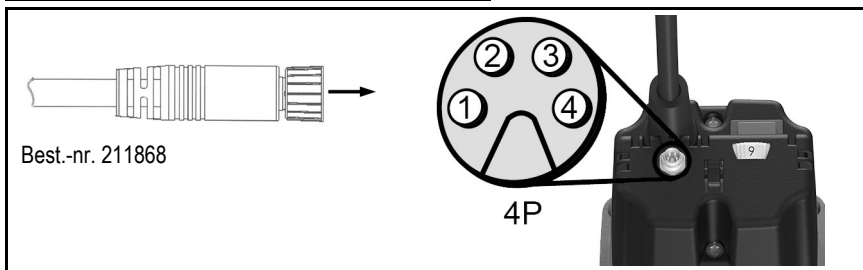
Enhet	Betydelse
HS	= strömbrytare
U_{AC}	= nätspänning
U_{NC}	= spänningsförsörjning (gränssnitt)
PS_s	= position inställningshjul
U_s	= styrspanning varvtal (gränssnitt)
U_o	= utmatning resterande gångtid överlastdrift (gränssnitt)
GND	= referenspotential för gränssnittets spänningar
n	= arbetsspindelns varvtal
Ej tillämpligt	= kan ej användas resp. ej relevant

Om gränssnittet inte används skyddar du det mot nedsmutsning med den medföljande täckkåpan (Bild 3).

5.2.1 Beläggning portalkontakt

Alla stift på portalkontakten är skyddade mot polförväxling. Vid spänningar över 30 V ska en polförväxlad konstant drift undvikas eftersom detta kan leda till att gränssnittet inte fungerar.

Stift nr.	Parameter	Licensfärg Best.-nr. 211868
1	U_{NC}	Brun
2	U_s	Vit
3	U_o	Svart
4	GND	Blå



5.3 Varvtalsuppgift

Med inställningshjulet E (Bild 2) kan du förändra varvtalet steglöst. De korrekta varvtalsvärdena för enskilda steg finns angivna i tabellen på sidan 5, eller på varvtalsdekalen på huset.

Tills motorkurvan har nåtts efterreglerar den inbyggda elektroniken till det inställda varvtalet.

5.3.1 Varvtalsställning via det elektroniska gränssnittet

Vid "portaldrift" ignoreras läget hos inställningshjulet **X** (Bild 2) för varvtalsuppgift. Varvtalet kan uteslutande ändras genom spänningen vid stift "**Us**". Om du vill ändra varvtalet med hjälp av inställningshjulet **X** (Bild 2) så måste "portaldriften" avaktiveras genom att spänningsförsörjningen vid stift "**Unc**" stängs av, eller genom att styrningskabeln tas bort.

Sambandet mellan varvtalet och styrspänningen visas i formlerna (1) och (2).

$$U_s = \frac{n - 4000 \text{ min}^{-1}}{1900 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{V}}} \quad (1)$$

$$n = U_s * 1900 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{V}} + 4000 \text{ min}^{-1} \quad (2)$$

5.4 Överbelastningsskydd



Fara

Om du utför arbeten på arbetsspindeln efter att överlastskyddet har löst ut måste nätkontakten först ovillkorligen dras ut.

För att skydda fräsmotorn övervakas driftparametrarna ström, varvtal och temperatur dynamiskt och vid behov stängs fräsmotorn av. Strax innan överlastskyddet löser ut ändras inställningshjulets belysning **X** (Bild 2) till permanent röd (RD).

För att ta fräsmotorn i drift igen måste du stänga av och slå på strömbrytaren 5 (Bild 2). Fräsmotorn startas och inställningshjulets belysning **X** (Bild 2) ändras till blå (BU).

5.4.1 Optisk indikering av resterande gångtid

Utlösning av överlastskyddet under drift leder till brott på fräsverktyget, arbetsstycket eller till och med skador på portalsystemet. Du kan förhindra detta genom att du ger akt på de optiska indikeringarna på inställningshjulet **X** (Bild 2).

Så länge fräsmotorn effektmässigt **inte** överbelastas lyser inställningshjulet permanent med färgen blå (BU).

Vid överbelastning av fräsmotorn visas den beräknade resterande gångtiden som blinkande med färgen röd (RD). På sidan 6 (Bild 6) ser du sidpositioneringen av pulserna vid överlastdrift. Sambandet mellan blinkegenskaperna och den tillhörande resterande gångtiden finns angivet i den nedre tabellen 16 på sidan 117.

Om den resterande gångtiden inte räcker för din användning, undvik last resp. matning för att återgå till konstant drift.

5.4.2 Utmatning av den resterande gångtiden via det elektroniska gränssnittet

Om fräsmotorn är i "portaldrift" kan förutom den optiska indikeringen den resterande gångtiden avföras via gränssnittet.

Den nedre tabellen visar sambandet mellan den resterande gångtiden och de tillhörande utgångsstorheterna.

Driftsätt	Resterande gångtid/s	Indikering resterande gångtid/ Uo/V	Inställningshjul belysning
Kontinuerlig drift	obegränsad	0	Blå (BU), permanent
Överlastdrift (motor igång)	< 160	1,5	1 x röd plus (RD)
	< 80	2,5	
	< 40	3	2 x röd plus (RD)
	< 20	4	
	< 10	4,5	3 x röd plus (RD)
	< 5	5	Röd (RD), permanent
Avstängning	0	5	

Tabell 16: Samband mellan resterande gångtid och de tillhörande utgångsstorheterna

6 Underhåll och service



Risk

Drag alltid ur nätkontakten vid alla servicearbeten.

MAFELL-maskiner är konstruerade för lågfrekvent servicenivå.

Byt ut kolborstarna senast efter 125 – 150 drifttimmar. Reservdelar beskrivs i Kap. 9.

Kullagren har smörjning som håller under lagrets livstid. Efter längre användning rekommenderar vi att låta en auktoriserad MAFELL-kundtjänstverkstad gå igenom maskinen.

Låt endast kvalificerad expertpersonal reparera din maskin under användning av originalreservdelar. Detta säkerställer att maskinens säkerhet bibehålls.

6.1 Förvaring

Ska fräsmotorn inte användas under längre period ska den rengöras noggrant. Spruta rostskyddsmedel på blanka metalldelar. Förslut portalkontakten med den medföljande täckkåpan Z (Bild 3).

7 Åtgärdande av störningar



Risk

Felsökning efter orsak till föreliggande störning och åtgärdande av denna kräver alltid största uppmärksamhet och försiktighet. Drag först ur kontakten!

Nedan återfinns några av de vanligast förekommande störningar samt orsaken till felen. Om andra störningar uppstår, kontakta din återförsäljare eller MAFELL-kundservice direkt.

Störning	Orsak	Åtgärd
Fräsmotorn kan inte slås på Inställningshjulet lyser inte	Ingen nätspänning finns	Kontrollera spänningsförsörjningen
	Nätsäkringen är defekt	Byt ut nätsäkringen
Fräsmotorn kan inte slås på. Inställningshjulet lyser blått (BU)	Kolborstarna är utslitna	Lämna fräsmotorn till MAFELL-kundservice
Fräsmotorn stannar under drift. Inställningshjulet lyser inte	Strömavbrott	Kontrollera säkringar på nätsidan
Fräsmotorn stannar under drift. Inställningshjulet lyser rött (BU)	Överlastskyddet har löst ut	Stäng av strömbrytaren. Gör arbetsspindeln fri innan uppstart. Slå på strömbrytaren och fortsätt driften med minskad last/matning.
Varvtalet kan inte ställas in på inställningshjulet.	Fräsmotorn befinner sig i portaldrift.	Stäng av spänningsförsörjningen till gränssnittet Ta loss den externa anslutningen på gränssnittet
Varvtalet kan inte styras via gränssnittet	Gränssnittets spänningsförsörjning saknas/är otillräcklig	Koppla in gränssnittets spänningsförsörjning enligt specifikationen.
	Kontakten till portalkontakten är otillräcklig	Kontrollera kontakten
	Styrningskabeln är defekt	Byt ut styrningskabeln
	Beläggningen av gränssnittet är felaktigt ansluten till portalsystemet	Anslut styrningskabeln enligt kapitlet "Beläggning portalkontakt".

8 Extra tillbehör

- Spännhylsa OZ12 ø 3 mm	Best.-nr. 093827
- Spännhylsa OZ12 ø 4 mm	Best.-nr. 093828
- Spännhylsa OZ12 ø 6 mm	Best.-nr. 093829
- Spännhylsa OZ12 ø 8 mm	Best.-nr. 093830
- Spännhylsa OZ12 ø 10 mm	Best.-nr. 093831
- Spännhylsa OZ12 ø 12 mm	Best.-nr. 093832
- Spännhylsa OZ12 ø 1/8"	Best.-nr. 093833
- Spännhylsa OZ12 ø 1/4"	Best.-nr. 093834
- Spännhylsa OZ12 ø 1/2"	Best.-nr. 093835
- Kupolmutter OZ12	Best.-nr. 093836
- Styrningskabel NC, 5 m svart	Art. nr. 211868

9 Explosionsritning och reservdelslista

Information om reservdelar hittar du på vår hemsida: www.mafell.com

Indholdsfortegnelse

1	Forklaring af tegn	121
2	Produktinformationer	121
2.1	Producentinformationer	121
2.2	Mærkning af maskinen	121
2.3	Tekniske data	122
2.4	Emissioner	122
2.5	Leveringsomfang	123
2.6	Tilsigtet brug	123
2.7	Tilbageværende risici	123
3	Sikkerhedshenvisninger	123
4	Klargøring / indstilling	124
4.1	Nettilslutning	124
4.2	Værktøjsudvalg	124
4.3	Værktøjsskift	126
4.4	Spændetænger	127
5	Drift	128
5.1	Generelt	128
5.2	Styring af omdrejningstal via den elektroniske grænseflade	128
5.3	Omdrejningstal indstilling	129
5.4	Overbelastningsbeskyttelse	130
6	Vedligeholdelse og reparation	131
6.1	Lagring	131
7	Afhjælpning af driftsforstyrrelser	132
8	Specialudstyr	133
9	Eksploderet tegning og reservedelsliste	133

1 Forklaring af tegn



Dette symbol findes de steder, hvor der findes sikkerhedshenvisninger.
Fare for alvorlige kvæstelser ved tilsidesættelse af henvisningerne.



Dette symbol kendetegner en mulig skadelig situation.
Hvis denne ikke undgås, er der fare for, at produktet eller genstande i nærheden beskadiges.



Dette symbol kendetegner brugertips og andre nyttige informationer.

2 Produktinformationer

Model

FM 1650 NC-LO (230V)

Art.nr.

9M1801

2.1 Producentinformationer

MAFELL AG, Beffendorfer Straße 4, D-78727 Oberndorf / Neckar, telefon +49 (0)7423/812-0, fax +49 (0)7423/812-218, e-mail mafell@mafell.de

2.2 Mærkning af maskinen

Alle informationer, som er nødvendige til identifikation af maskinen, findes på det monterede skilt.



Beskyttelsesklasse II



CE-mærket dokumenterer overensstemmelsen med de væsentlige sikkerheds- og sundhedskrav i maskindirektivets bilag I.



Kun for EU lande

Fræsemotorer må ikke smides ud sammen med det almindelige husholdningsaffald!

I henhold til det europæiske direktiv 2002/96/EF om bortskaffelse af elektrisk eller elektronisk udstyr skal kasserede fræsemotorer samles, deponeres og genbruges i henhold til gældende regler.



For at nedsætte risikoen for kvæstelser skal betjeningsvejledningen læses.

2.3 Tekniske data

	FM 1650 NC-LO
Driftsspænding / V	230
Netfrekvens / Hz	50
Optagen effekt / W	1650
Mærkestrøm / A	7.2
Forsyningsspænding / V*	8 - 56
Styrespænding til indstilling af omdrejningstal / V*	0 - 10
Udgave resterende løbetid / V*	0 - 5
Strømforbrug / mA*	3 - 5
Omdrejningstal i tomgang / min ⁻¹	4000 – 23000
Værktøjsholder med spændetang ø / mm	8
Værktøjs-håndtag / mm	3 - 12,7
Fræser ø, maks. / mm	60
Slibestift ø, maks. / mm	60
Vægt uden ledning / kg	3.22
Længde på tilslutningsledning / m	4
Mål (B x L x H) / mm	98,4 x 85,6 x 346

* informationer om grænsefladen

2.4 Emissioner

De angivne støjemissioner er blevet målt i overensstemmelse med EN 62841-1 og kan bruges til at sammenligne elværktøjet med et andet og til at foretage en foreløbig vurdering af belastningen.



Fare

Støjemissioner under den faktiske brug af elværktøjet kan afvige fra de angivne værdier, afhængigt af den måde, som værktøjet anvendes på, især hvilken type emne der bearbejdes.

Derfor skal du altid bruge høreværn, også når elværktøjet kører uden belastning!

2.4.1 Informationer vedr. støj

Støjemissionsværdierne, der er beregnet iht. DIN EN ISO 3744, er:

Lydtryksniveau $L_{PA} = 85 \text{ dB (A)}$

Usikkerhed $K_{PA} = 3 \text{ dB (A)}$

Lydeffektniveau $L_{WA} = 93 \text{ dB (A)}$

Usikkerhed $K_{WA} = 3 \text{ dB (A)}$

Støjmålingen blev gennemført i tomgang uden værktøj.

2.5 Leveringsomfang

1x	Fræsemotor FM 1650 NC-LO	(9M1801)
1x	Betjeningsvejledning	(170876)
1x	Enkelt gaffelnøgle/nøglevide 22	(093012)

2.6 Tilsigtet brug

- Fræsemotoren er beregnet til at blive fast indbygget i portalsystemer med $\varnothing$ 43 mm spændehals fra førende producenter.
- Fræsemotoren kan anbringes direkte på et portalsystem vha. seks skruer (gevind M6) iht. portalsystemets indstillinger (billede 4).
- Fræsemotoren er ikke konstrueret til varig drift i industrien.
- Fræsemotoren anses som delmaskine. Fræsemotoren må ikke tages i brug, før portalsystemet, som fræsemotoren skal inkorporeres i, er blevet erklæret som værende i overensstemmelse med bestemmelserne i det aktuelle og gyldige direktiv. Overhold også de pågældende garantibetingelser, der gælder for fræsemotoren og de evt. supplerende apparater.

2.7 Tilbageværende risici



Fare

Selv om produktet bruges korrekt, og sikkerhedsbestemmelserne overholdes, er anvendelsesmåden forbundet med tilbageværende risici, der kan være en sundhedsrisiko.

- Brist på det roterende værktøj.
- Brist på og udslyngning af værktøjerne eller af dele af værktøjerne.
- Berøring af spændingsførende dele, hvis huset er åbent, og netstikket ikke er trukket ud.
- Hørelsen kan forringes, hvis der arbejdes i længere tid uden høreværn
- Emission af sundhedsfarligt eller eksplosionsfarligt støv (alle typer), hvis der arbejdes i længere tid uden udsugning. Læs og overhold sikkerhedsdatabladet, der gælder for materialet, der skal bearbejdes.
- Snitsår ifm. værktøjsskift.
- Fare for forbrænding hvis huset berøres i forbindelse med vedvarende overskridelse af den maks. tilladte materialefjerneshastighed (se side 125).

3 Sikkerhedshenvisninger



Fare

Tag altid hensyn til de efterfølgende sikkerhedshenvisninger og de gældende sikkerhedsbestemmelser i landet!

Læs også sikkerhedsinstruktionerne i det medfølgende hæfte 070500 "Sikkerhedsinstruktioner" (i overensstemmelse med standard 62841-1).

Generelle henvisninger:

- Børn og unge må ikke betjene maskinen. Dette gælder ikke for unge i sammenhæng med en uddannelse, under opsyn af fagpersonale.
- Arbejd aldrig uden portalsystemets beskyttelsesskærme, der er foreskrevet til det enkelte arbejde, og som fræsemotoren skal sættes ind i. Ændr intet på portalsystemet og på fræsemotoren, hvis det forringer sikkerheden.

- Beskadigede ledninger og stik skal udskiftes med det samme. Udskiftningen må kun gennemføres af MAFELL eller på et autoriseret MAFELL-kundeserviceværksted for at undgå sikkerhedsfarer.
- Undgå skarpe knæk i ledningen. Især under transport og lagring af fræsemotoren må ledningen ikke vikles omkring fræsemotoren.
- Det er forbudt at anvende vand eller ledende væsker under brug.
- Fræsemotoren må ikke bruges som håndført fræsemotor.
- Hold fræsemotoren væk fra regn eller fugt. Hvis der trænger vand ind i fræsemotoren, øger det risikoen for elektrisk stød.
- Ved portaler med overdækning skal der være en tilstrækkelig opslugning af støv/spåner til stede. Støvkonzentrationen i luften kan føre til en eksplosiv blanding!

Du må ikke anvende:

- Beskadigede værktøjer og værktøjer, hvis form har ændret sig.
- Uskarpe værktøjer på grund af den for høje motorbelastning.
- Værktøjer, der ikke er egnet til fræsemotorens omdrejningstal i tomgang.

Henvisninger til brug af beskyttelsesudstyr:

- Brug altid høreværn under arbejdet med saven.
- Brug altid en støvbeskyttelsesmaske under arbejdet med saven.
- Brug altid beskyttelsesbriller under arbejdet.

Henvisninger vedr. drift:

- Undgå at hænderne kommer i nærheden af værktøjets farlige område.
- Kontrollér emnet for fremmedelementer.
- Overvåg omdrejningstallet. Øges omdrejningstallet ukontrolleret, opstår et omdrejningstalspring, skal spændingsforsyningen slukke med det samme.

Henvisninger vedr. vedligeholdelse og reparation:

- Den regelmæssige rengøring af fræsemotoren er en vigtig sikkerhedsfaktor
- Der må udelukkende anvendes originale reservedele og originalt tilbehør fra MAFELL. I modsat fald bortfalder garantien, og producenten hæfter ikke for produktet.

4 Klargøring / indstilling

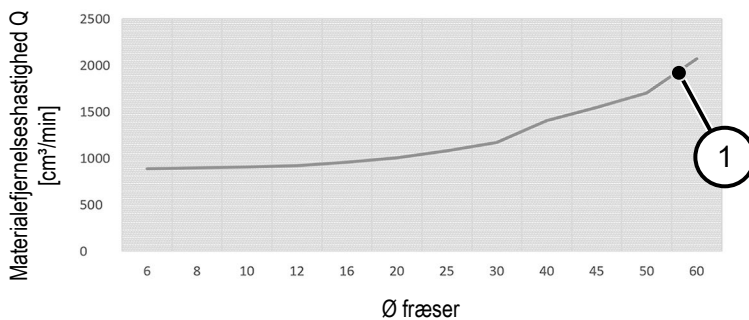
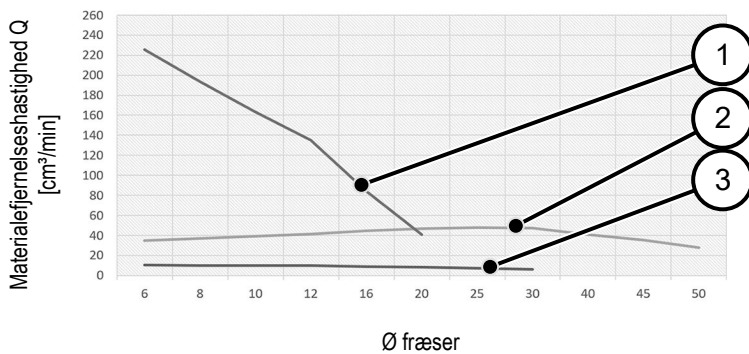
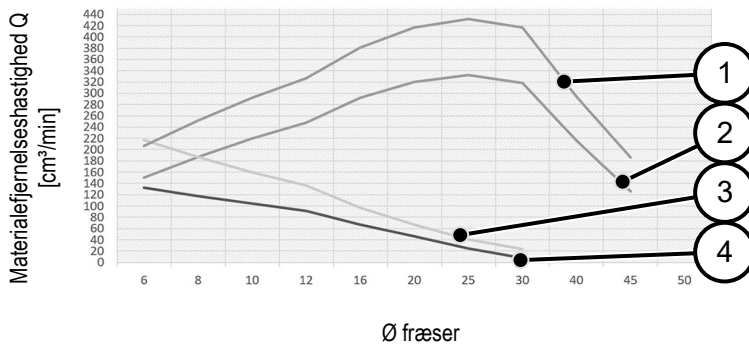
4.1 Nettilslutning

Før igangsætning sørges for, at el-spændingen stemmer overens med den værdi, der nævnes på fræsemotorens skilt.

4.2 Værktøjsudvalg

Brug udelukkende spændetængerne, der er angivet i kapitel "Specialudstyr". Værktøjet vælges afhængigt af materialerne, der skal bearbejdes, iht. fremføringsdrevenes kapacitetsevne. Tag hensyn til de maks. tilladte værktøjsdiametre og den maks. tilladte, materialespecifikke materialefjerneshastighed. Ved materialefjerneshastigheden Q forstås ifm. en materialefjernende arbejdsproces den mængde spåner, der fjernes inden for en bestemt tid.

Maks. tilladt materialejernelseshastighed (afhængigt af materiale og fræserdiameter)



Tilladte fræserdiametre:

Materiale	20	30	40	45	50	60
Hårdt skummateriale	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PE1000	✓	✓	✓	✓		
PA6GF30	✓	✓	✓	✓	✓	
Træ (blødt)	✓	✓				
Træ (hårdt)	✓	✓				
MDF	✓	✓	✓	✓		
Spånplade	✓					
Aluminium	✓	✓				
CBN slibestift	✓	✓	✓			
Normal korund	✓	✓	✓			



Som skafform må der kun bruges et cylinderskaft med et tolerancefelt H7 eller et skaft iht. DIN EN ISO 6535 form HA, da der ellers kan opstå stor ubalance under høje omdrejningstal.

4.3 Værktøjsskift



Fare

Afbryd strømmen til maskinen og fjern el-stikket, før vedligeholdelse påbegyndes.



Brug beskyttelseshandsker, når **værktøjet skiftes**. Indsatsværktøjet kan blive meget varmt, hvis det bruges i længere tid og/eller indsatsværktøjets skærekanter er skarpe.

4.3.1 Værktøjsspænding med spændetang

Spindlen **1** (billede 1) i fræse- og slibemotoren er udstyret med en præcisions-spændetang **2** (billede 1), der bruges til at fastgøre/fastholde værktøjerne. Spindellåsen udløses af låseknappen **4** og letter fastspænding og løsning omløbermotrikken **3** (billede 1).

Værktøjsskift gennemføres på følgende måde:

- Til udspænding af værktøjet fastlåses spindlen **1** (billede 1) ved at trykke på låseknappen **4** (billede 1).
- Med en enkelt gaffelnøgle/nøglevide 22 løsnes omløbermotrikken **3**.
- Træk værktøjet af fremad.
- Skub det nye værktøj helt ind i værktøjsholderen.
- Kontrollér værktøjets position.
- Spindlen **1** (billede 1) fastlåses ved at spænde værktøjet.
- Med den enkelte gaffelnøgle/nøglevide 22 spændes omløbermotrikken **3**.

Alternativ metode til spindellås:

- Brug en yderligere enkelt gaffelnøgle/nøglevide 22 på spindlens nøgleflade.

4.4 Spændetænger



Fare

Drej omløbermøtrikken 3 (billede 1) en smule op for at beskytte gevindet på spindel 1 (billede 1), dog må den aldrig spændes helt, når der ikke sæt noget værktøj i. Spændetangen 2 (billede 1) kunne trykkes for kraftigt sammen og beskadiges.

4.4.1 Informationer om anvendelse af spændetængerne:

- Ved OZ12-spændetænger (DIN 6388 / ISO 10897) skal du altid bruge den korrekte fræserstørrelse
- Klik altid først spændetangen ind i omløbermøtrikken og sæt så fræseren i
- Sidder den i klemme, løsnes spændetangen ved at slå let bagfra med et stykke firskåret tømmer eller en gummihammer (brug ikke noget metalværktøj!)
- Smør spændetængerne med en smule olie i starten og efter længere tids brug, da de ellers kan sætte sig fast. Spændetængerne skal være fri for partikler og fedt, før de tages i brug igen.
- Et betydeligt bedre nøjagtigt rundløb kan også opnås ved at anvende et fast smøremiddel (f.eks. Molykote P-40) eller ved at smøre spændetængerne med en smule fedt

4.4.2 Ind- og udspænding af fræseværktøjet



Spænd aldrig omløbermøtrikken uden isat værktøj, da spændetangen ellers kan blive beskadiget.

Fræseværktøjet ispændes på følgende måde:

- Skub det rene fræserskaft så langt som muligt ind i den åbnede spændetang 2 (fig. 1).
- Tryk på låseknappen 4 for at fastlåse fræserspindlen 1.
- Omløbermøtrikken 3 spændes ved først at dreje den til højre med hånden og herefter med gaffelnøglen/nøglevidde 22. Det er ikke nødvendigt at efterspænde med gaffelnøglen.
- Drej fræserspindlen 180° tilbage, når du har løsnet spindellåsen med låseknappen 4, og fastgør spindlen igen med låseknappen 4.

Udspænding gennemføres i omvendt rækkefølge.

Eurohalsholderen „V“ bør ikke underskride målet „h“ (billede 7). Målet „h“ er 20 mm.

Spænd helst fræsemotoren fast over hele holdediameteren i eurohalsholderen „V1“ (billede 8). Drej spændeskruen „W“ fast med maks. 7 Nm.

Undgå helst punktuelt spænding (f.eks. via en gevindstift) i eurohalsholderen „V2“ (billede 9).

5 Drift

5.1 Generelt

Denne betjeningsvejledning skal gennemblæses af alle personer, der betjener fræsemotoren, specielt skal der lægges vægt på afsnittet "Sikkerhedshenvisninger".

Denne betjeningsvejledning indeholder kun fræsemotoren og beskriver ikke indbygningssituationen. Læs og overhold evt. andre betjeningsvejledninger.

5.1.1 Tænde:

Betjen effektafbryderen 5 (billede 2). Er fræsemotoren forbundet med netspændingen, lyser indstillingshjulet **X** blå (BU), og fræsemotoren accelererer efter 0,2 s med en blød start, til det forindstillede omdrejningstal nås. Varigheden af den bløde start afhænger af det indstillede omdrejningstal og er ved maks. omdrejningstal ca. 1,2 s.

5.1.2 Slukke:

Betjen effektafbryderen 5 (billede 2). Belysningen på indstillingshjulet **X** slukker, og motoren kører ud, indtil den stopper.

5.2 Styring af omdrejningstal via den elektroniske grænseflade

Via grænsefladen **Y** (billede 2) kan omdrejningstallet styres og den resterende løbetid overvåges automatiseret ifm. overbelastning.

For at beskytte brugeren og de tilsluttede systemer er grænsefladen adskilt galvanisk fra drivstrengens spændingsforsyning (sikkerhedsafbrydelse). Alle signal- og driftsspændinger refererer til referencepotentiallet „**GND**“.

Så snart forsyningsspinnen "**U_{nc}**" (se tabel/illustration på side 129) til grænsefladen belastes med spænding iht. specifikationen, skifter fræsemotoren til "Portaldrift".

I den nederste tilstandstabel 17 ses alle mulige konstellationer for reguleringen.

Indgang						Udgang	
HS / -	U _{AC} / V	U _{NC} / V	PSs	U _s / V	U ₀ / V	Driftsmåde	n / min ⁻¹
FRA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Ude af drift	0
TIL	0	N/A	N/A	N/A	N/A	Ude af drift	0
TIL	198-253	< 6	1	N/A	N/A	Manuel drift	4000
TIL	198-253	< 6	6	N/A	N/A	Manuel drift	25000
TIL	198-253	8 - 56	N/A	0	0 - 1	Portal-drift	4000
TIL	198-253	8 - 56	N/A	10	0 - 1	Portal-drift	25000
TIL	198-253	8 - 56	N/A	0 - 10	1,5 - 5	Overbelastningsdrift	4000 - 25000

Tabel 17: Mulige konstellationer for reguleringen

Forklaring:

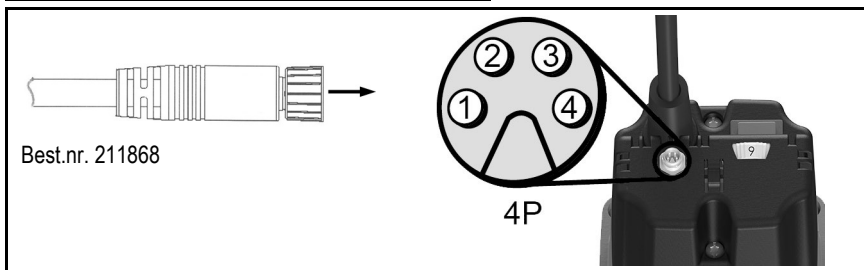
Enhed	Betydning
HS	= effektafbryder
U_{AC}	= netspænding
U_{NC}	= spændingsforsyning (grænseflade)
PS_s	= position indstillingshjul
U_s	= styrespænding omdrejningstal (grænseflade)
U_o	= output resterende løbetid i overbelastningsdrift (grænseflade)
GND	= referencepotentiale for spændinger til grænseflade
n	= omdrejningstal for arbejdsspindel
N/A	= kan ikke anvendes, eller ikke relevant

Anvendes grænsefladen ikke, beskyttes den mod snavs med den medleverede beskyttelseskappe Z (billede 3).

5.2.1 Konfiguration portalstik

Alle pins på portalstikket er beskyttet mod forkert poling. Ved spændinger over 30 V skal en vedvarende drift med forkert poling undgås, da dette kan medføre, at grænsefladen svigter.

Pin-nr.	Parametre	Snorefarve Best.nr. 211868
1	U_{NC}	Brun
2	U_s	Hvid
3	U_o	Sort
4	GND	Blå



5.3 Omdrejningstal indstilling

Med indstillingshjulet X (billede 2) kan omdrejningstallet ændres trinløst. De konkrete omdrejningstalsværdier for enkelte trin fremgår af tabellen på side 5 eller af omdrejningstaletiketten på huset.

Den indbyggede elektronik regulerer iht. det indstillede omdrejningstal, indtil motorens karakteristik nås.

5.3.1 Justering af omdrejningstal via den elektroniske grænseflade

I "Portaldrift" ignoreres indstillingshjulets position **X** (billede 2) til omdrejningstallets indstilling. Omdrejningstallet kan kun ændres vha. spænding på pin „**Us**“. Skal omdrejningstallet indstilles vha. indstillingshjulet **X** (billede 2), skal "Portaldrift" deaktiveres forinden ved at slukke for spændingsforsyningen på pin „**Unc**“ eller ved at fjerne styrekablet.

Sammenhængen mellem omdrejningstallet og styrespændingen findes i formlerne (1) og (2).

$$U_s = \frac{n - 4000 \frac{\text{min}^{-1}}{V}}{1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V}} \quad (1)$$

$$n = U_s * 1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V} + 4000 \text{ min}^{-1} \quad (2)$$

5.4 Overbelastningsbeskyttelse



Fare

Skal der gennemføres arbejde på arbejdsspindlen, efter at overbelastningsbeskyttelsen er udløst, skal netstikket ubetinget trækkes ud forinden.

For at beskytte fræsemotoren overvåges driftsparametrene strøm, omdrejningstal og temperatur dynamisk, og fræsemotoren slukkes efter behov. Kort før overbelastningsbeskyttelsen udløses, skifter belysningen til indstillingshjulet **X** (billede 2) til permanent rød (RD).

Fræsemotoren tages i brug igen ved at slukke og tænde for effektafbryderen 5 (billede 2). Fræsemotoren går i gang med at køre, og belysningen til indstillingshjulet **X** (billede 2) skifter til blå (BU).

5.4.1 Optisk udgave af resterende løbetid

Udløses overbelastningsbeskyttelsen under arbejdet, brister fræseværktøjet, desuden beskadiges emnet, og det kan endda ske, at portalsystemet beskadiges. Dette kan forhindres ved at holde øje med de optiske outputsignaler på indstillingshjulet **X** (billede 2).

Så længe fræsemotoren **ikke** overbelastes, lyser indstillingshjulet hele tiden blå (BU).

Overbelastes fræsemotoren, vises den beregnede, resterende løbetid i form af røde blink (RD). På side 6 (billede 6) ses den tidsmæssige placering af pulsene i overbelastningsdriften. Sammenhængen mellem blinkadfærd og den tilhørende resterende løbetid fremgår af nedenstående tabel 18 på side 131.

Er den resterende løbetid ikke tilstrækkelig til at kunne klare dit arbejde, reduceres lasten eller fremføringen, så der kan skiftes til den vedvarende drift igen.

5.4.2 Output resterende løbetid via den elektroniske grænseflade

Befinder fræsemotoren sig i "Portaldrift", kan den resterende løbetid ikke kun kontrolleres via det optiske output, men også via grænsefladen.

Den nederste tabel viser sammenhængen mellem den resterende løbetid og de tilhørende udgangsstørrelser.

Driftsmåde	Resterende løbetid / s	Udgave resterende løbetid U_0 / V	Indstillingshjul - belysning
Vedvarende drift	ubegrænset	0	Blå (BU), permanent
Overbelastningsdrift (motor går)	< 160	1.5	1 x rød puls (RD)
	< 80	2.5	
	< 40	3	2 x rød puls (RD)
	< 20	4	
	< 10	4.5	3 x rød puls (RD)
	< 5	5	Rød (RD), permanent
Frakobling	0	5	

Tabel 18: Sammenhæng mellem resterende løbetid og de tilhørende udgangsstørrelser

6 Vedligeholdelse og reparation



Fare

Afbryd strømmen til maskinen og fjern el-stikket, før vedligeholdelse påbegyndes.

MAFELL-maskiner er blevet konstrueret med henblik på mindst mulig vedligeholdelse.

Skift kulbørsterne senest efter 125 – 150 driftstimer. Reservedelene fremgår af kap. 9.

De indbyggede kuglelejer er evighedssmurte. Efter længere driftstid anbefales det at lade maskinen få et eftersyn på et autoriseret MAFELL værksted.

Lad altid kun kvalificeret fagpersonale reparere dit apparat og altid kun med originale reservedele. Herved sikres det, at apparatets sikkerhed bevares.

6.1 Lagring

Bruges fræsemotoren ikke i længere tid, skal det rengøres omhyggeligt. Sprøjt rustbeskyttelsesmiddel på blanke metaldele. Luk portalstikket med den medleverede beskyttelseskappe Z (billede 3).

7 Afhjælpning af driftsforstyrrelser



Fare

Årsagen til forstyrrelser og afhjælpning af disse kræver altid øget opmærksomhed. Afbryd strømmen og fjern el-stikket, før du undersøger fejlen!

I det følgende ses en oversigt over hyppige fejl, og hvorfor de opstår. Opstår der andre fejl, bedes du kontakte din forhandler eller kundeservicen hos MAFELL direkte.

Fejl	Årsag	Afhjælpning
Fræsemotoren kan ikke tændes Indstillingshjulet lyser ikke	Der er ingen netspænding	Kontroller spændingsforsyningen
	Netsikringen er defekt	Erstat netsikringen
Fræsemotoren kan ikke tændes. Indstillingshjulet lyser blå (BU)	Kulbørsterne er slidte	Send fræsemotoren til MAFELL-kundeservicen
Fræsemotoren bliver stående under arbejdet. Indstillingshjulet lyser ikke	Strømsvigt	Kontroller nettets forsikringer
Fræsemotoren bliver stående under arbejdet. Indstillingshjulet lyser rød (RD)	Overbelastningsbeskyttelsen blev udløst	Sluk for effektafbryderen. Gør arbejdsspindlen fri før ibrugtagningen Tænd for effektafbryderen og fortsæt arbejdet med reduceret/m last/fremføring
Omdrejningstallet kan ikke indstilles på indstillingshjulet	Fræsemotoren befinder sig i portaldriften	Sluk for spændingsforsyningen til grænsefladen Fjern den eksterne tilslutning til grænsefladen
Omdrejningstallet kan ikke styres via grænsefladen	Spændingsforsyningen til grænsefladen mangler / er utilstrækkelig	Tilkobl spændingsforsyningen til grænsefladen iht. specifikation
	Kontaktforbindelsen til portalstikket er utilstrækkelig	Kontroller kontaktforbindelsen
	Styrekablet er defekt	Erstat styrekablet
	Konfigurationen til grænsefladen er forbundet forkert med portalsystemet	Forbind styrekablet iht. kapitel "Konfiguration portalstik"

8 Specialudstyr

- Spændetang OZ12 ø 3 mm	Best.nr. 093827
- Spændetang OZ12 ø 4 mm	Best.nr. 093828
- Spændetang OZ12 ø 6 mm	Best.nr. 093829
- Spændetang OZ12 ø 8 mm	Best.nr. 093830
- Spændetang OZ12 ø 10 mm	Best.nr. 093831
- Spændetang OZ12 ø 12 mm	Best.nr. 093832
- Spændetang OZ12 ø 1/8"	Best.nr. 093833
- Spændetang OZ12 ø 1/4"	Best.nr. 093834
- Spændetang OZ12 ø 1/2"	Best.nr. 093835
- Omløbermøtrik OZ12	Best.nr. 093836
- Styrekabel NC, 5 m sort	Best.nr. 211868

9 Eksploderet tegning og reservedelsliste

De vigtigste informationer om reservedelene findes på vores hjemmeside: www.mafell.com

Содержание

1	Объяснение условных знаков	135
2	Данные изделия.....	135
2.1	Сведения о производителе.....	135
2.2	Маркировка машины	135
2.3	Технические характеристики	136
2.4	Выброс.....	136
2.5	Комплект поставки.....	137
2.6	Использование по назначению	137
2.7	Остаточные риски.....	137
3	Указания по технике безопасности	137
4	Оснащение / настройка	138
4.1	Подключение к сети.....	138
4.2	Выбор инструмента	138
4.3	одевайте	140
4.4	Цанговый патрон	141
5	Эксплуатация	142
5.1	Общее.....	142
5.2	Настройка частоты вращения через электронный интерфейс.....	142
5.3	Предварительная настройка частоты вращения	143
5.4	Защита от перегрузки	144
6	Техническое обслуживание и текущий ремонт	145
6.1	Хранение	145
7	Устранение неполадок	146
8	Специальные принадлежности	147
9	Покомпонентное изображение и список запасных частей	147

1 Объяснение условных знаков



Этот символ размещен во всех местах, где приведены указания по безопасности.

В случае их невыполнения возможны тягчайшие травмы.



Этот символ означает ситуацию, в которой возможно повреждение имущества.

Если ее не избежать, возможны повреждения изделия или предметов, находящихся рядом с ним.



Этим символом помечены советы по применению и другая полезная информация.

2 Данные изделия

Модель

FM 1650 NC-LO (230 В)

№ арт.

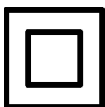
9M1801

2.1 Сведения о производителе

MAFELL AG, Beffendorfer Straße 4, D-78727 Oberndorf / Neckar, телефон +49 (0)7423/812-0, факс +49 (0)7423/812-218, эл. почта mafell@mafell.de

2.2 Маркировка машины

Все данные, необходимые для идентификации машины, указаны на заводской табличке.



Класс защиты II



Символ CE для подтверждения соответствия основным требованиям безопасности и здравоохранения согласно приложению I к Директиве о машинах



Только для стран ЕС

Не выкидывайте фрезерные двигатели в бытовой мусор!

Согласно Европейской директиве 2002/96/ЕС об устаревших электрических и электронных приборах и аналогичным законам отдельных стран, использованные фрезерные двигатели должны собираться отдельно и передаваться для дальнейшего использования без ущерба для окружающей среды.



Прочитайте инструкцию по эксплуатации для уменьшения опасности получения травм.

2.3 Технические характеристики

	FM 1650 NC-LO
Рабочее напряжение / В	230
Частота в сети / Гц	50
Потребляемая мощность / Вт	1650
Номинальная сила тока / А	7.2
Напряжение питания / В*	8 - 56
Напряжение в цепи управления для предварительной настройки частоты вращения / В*	0 - 10
Вывод оставшегося времени / В*	0 - 5
Потребление электроэнергии / мА	3 - 5
Частота вращения на холостом ходу / мин ⁻¹	4000- 23000
Зажим инструмента с цанговым патроном $\varnothing$ / мм	8
Хвостовик инструмента / мм	3 - 12,7
Фреза $\varnothing$, макс. / мм	60
Шлифовальный круг $\varnothing$, макс. / мм	60
Вес без сетевого кабеля / кг	3,22
Длина соединительной линии / м	4
Размеры (Ш x Д x В) / мм	98,4 x 85,6 x 346

* Технические характеристики для интерфейса

2.4 Выброс

Указанные уровни шума были измерены в соответствии со стандартом EN 62841-1 и могут использоваться для сравнения электроинструмента с другим инструментом и для предварительной оценки нагрузки.



Опасно

При использовании электроинструмента уровни шума могут отличаться от указанных значений. Это зависит от способа использования инструмента, в частности, от типа обрабатываемой детали.

Поэтому всегда используйте средства защиты органов слуха, даже когда электроинструмент работает без нагрузки!

2.4.1 Данные по излучению шума

Уровни шума, измеренные согласно DIN EN ISO 3744, составляют:

Уровень звукового давления $L_{PA} = 85$ дБ (А)

Погрешность $K_{PA} = 3$ дБ (А)

уровень звуковой мощности $L_{WA} = 93$ дБ (А)

Погрешность $K_{WA} = 3$ дБ (А)

Измерение шума проводилось без инструмента на холостом ходу.

2.5 Комплект поставки

1x	Фрезерный двигатель FM 1650 NC-LO	(9M1801)
1x	Инструкция по эксплуатации	(170876)
1x	Односторонний гаечный ключ SW 22	(093012)

2.6 Использование по назначению

- Фрезерный двигатель предназначен для стационарной установки в ведущих системах портала с зажимной шейкой $\varnothing$ 43 мм от ведущих производителей.
- Фрезерный двигатель можно закрепить непосредственно на системе портала с помощью шести винтов (резьба М6) в соответствии со спецификациями системы портала (рис. 4).
- Фрезерный двигатель не предназначен для непрерывной промышленной эксплуатации.
- Фрезерный двигатель рассматривается как неполная машина. Фрезерный двигатель может быть введен в эксплуатацию только в том случае, если определено, что система портала, в которую должен быть установлен фрезерный двигатель, соответствует положениям действующего руководства по техническому обслуживанию. Также обратите внимание на соответствующие условия гарантии фрезерного двигателя и любого дополнительного оборудования.

2.7 Остаточные риски



Опасно

В случае использования по назначению и несмотря на соблюдение правил техники безопасности все же остаются остаточные риски, вызываемые назначением, которые могут привести к последствиям для здоровья.

- Поломка вращающегося инструмента.
- Поломка и извлечение инструментов или частей инструментов.
- Касание токопроводящих деталей при открытом корпусе и не вытанутой вилке питания.
- Ухудшение слуха при длительной работе без средств защиты органов слуха.
- Выделение представляющей угрозу здоровью или взрывоопасной пыли (всех видов) при длительной непрерывной эксплуатации без отсоса. Соблюдайте паспорт безопасности материала, подлежащего обработке.
- Порезы при замене инструмента.
- Опасность ожога при прикосновении к корпусу при постоянном превышении максимально допустимого объема времени (см. стр. 139).

3 Указания по технике безопасности



Опасно

Всегда соблюдайте приведенные далее указания по безопасности и правила техники безопасности, действующие в стране, где применяется пила!

Также прочитайте указания по технике безопасности в прилагаемой брошюре 070500 «Указания по технике безопасности» (в соответствии с требованиями стандарта 62841-1).

Общие указания:

- Запрещается обращаться с этой машиной детям и подросткам. Исключение составляют подростки, работающие под наблюдением специалиста с целью обучения.
- Никогда не работайте без предписанных для соответствующей операции защитных устройств системы портала, в которой используется фрезерный двигатель. Не меняйте в системе портала и фрезерном двигателе ничего, что связано с техникой безопасности.

- Поврежденные кабели или вилки следует немедленно заменить. Замена должна производиться только специалистами MAFELL или авторизованным сервисным центром MAFELL во избежание рисков угрозы для безопасности.
- Избегайте резких перегибов кабеля. Особенно при транспортировке и хранении фрезерного двигателя не наматывайте кабель вокруг фрезерного двигателя.
- Использование с водой или токопроводящими жидкостями запрещено.
- Фрезерный двигатель не должен использоваться с ручным управлением.
- Не подвергайте фрезерный двигатель воздействию дождя или влаги. Попадание воды во фрезерный двигатель повышает опасность поражения электрическим током.
- Для порталов с креплением необходимо позаботиться о достаточном всасывании пыли/стружки. Концентрация пыли в воздухе может привести к образованию взрывоопасной смеси!

Не разрешается использовать:

- Поврежденные и деформированные инструменты.
- Тупые инструменты из-за слишком большой нагрузки двигателя.
- Инструменты, которые не подходят для частоты вращения фрезерного двигателя на холостом ходу.

Указания по применению средств личной защиты:

- Во время работы всегда использовать защиту органов слуха.
- Во время работы всегда использовать противопылевой респиратор.
- При работе носите защитные очки.

Указания по эксплуатации:

- Не прикасайтесь руками к опасному участку инструмента.
- Проверяйте заготовку на наличие инородных тел.
- Контролируйте частоту вращения. При возникновении неконтролируемого увеличения частоты вращения, скачка частоты вращения, необходимо немедленно отключить электроинструмент от источника питания.

Указания по техническому обслуживанию и текущему ремонту:

- Регулярная чистка фрезерного двигателя является важным фактором надежности
- Разрешается использование только оригинальных запасных частей и принадлежностей фирмы MAFELL. В противном случае претензии, относящиеся к гарантии и ответственности изготовителя, не принимаются.

4 Оснащение / настройка

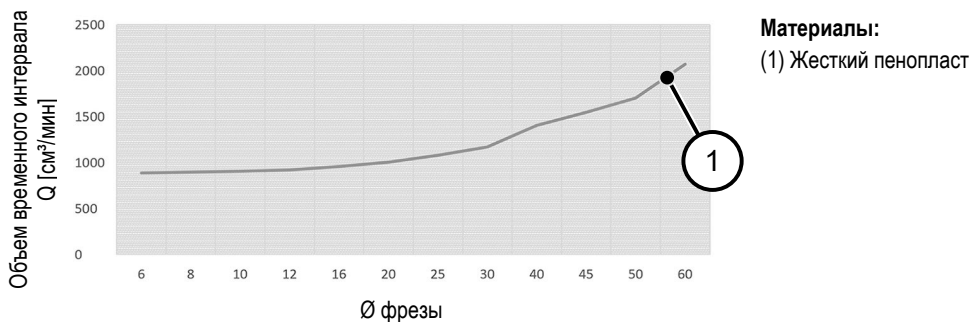
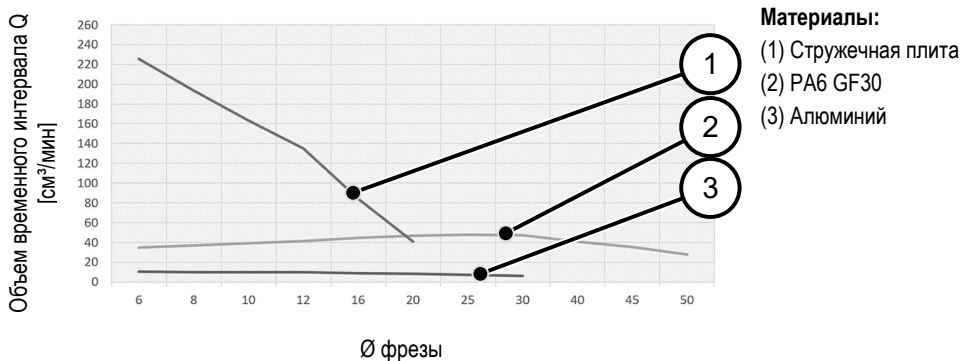
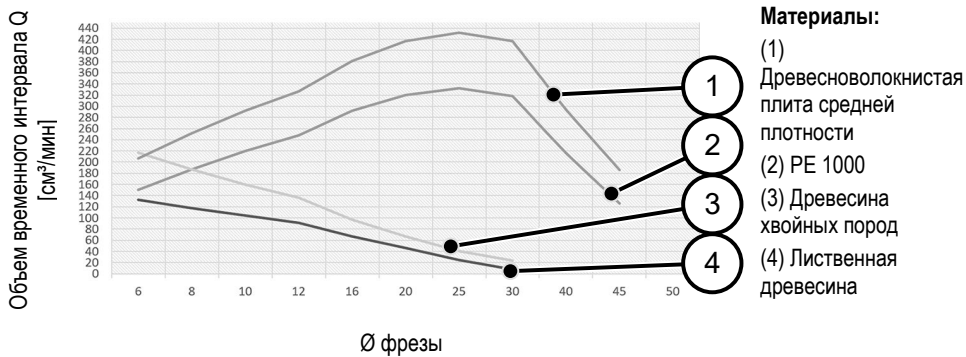
4.1 Подключение к сети

Перед вводом в эксплуатацию следите за тем, чтобы напряжение в сети соответствовало рабочему напряжению, указанному на заводской табличке фрезерного двигателя.

4.2 Выбор инструмента

Используйте только указанные в главе «Специальные принадлежности» цанговые патроны. Выбор инструмента осуществляется в зависимости от материалов, подлежащих обработке, с учетом мощности подающих приводов. Учитывайте максимально допустимый диаметр инструмента и максимально допустимый объем времени, специфичный для материала. Объем временного интервала Q описывает объем, изношенный в виде стружки за определенное время в процессах резки материала, несущих материал.

Максимально допустимый объем времени (в зависимости от материала и диаметра фрезы)



Допустимый диаметр фрезы:

Материал	20	30	40	45	50	60
Жесткий пенопласт	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PE1000	✓	✓	✓	✓		
PA6GF30	✓	✓	✓	✓	✓	
Дерево (мягкое)	✓	✓				
Дерево (жесткое)	✓	✓				
Древесноволокнистая плита средней плотности	✓	✓	✓	✓		
Стружечная плита	✓					
Алюминий	✓	✓				
Шлифовальный штифт CBN	✓	✓	✓			
Нормальный корунд	✓	✓	✓			



В качестве формы хвостовика можно использовать только поле допуска хвостовика цилиндра H7 или хвостовик в соответствии с формой DIN EN ISO 6535 HA, иначе это может привести к большому дисбалансу при высоких оборотах.

4.3 одевайте



Опасно

При проведении любых работ по техническому обслуживанию вынимать вилку соединительного шнура.



Используйте защитные перчатки при **смене инструмента**. Используемый инструмент может сильно нагреваться во время длительного использования, и/или режущие кромки инструмента острые.

4.3.1 Зажим инструмента с помощью цангового патрона

Шпиндель 1 (рис. 1) фрезерно-шлифовального двигателя оснащен прецизионным цанговым патроном 2 (рис. 1) для зажима инструментов. Блокировка шпинделя осуществляется с помощью кнопки блокировки 4 и облегчает затягивание и ослабление накидной гайки 3 (рис. 1).

Смена инструмента осуществляется в следующем порядке:

- Чтобы снять инструмент, шпиндель 1 (рис. 1) блокируют нажатием кнопки блокировки 4 (рис. 1).
- Накидную гайку 3 ослабляют при помощи одностороннего гаечного ключа SW 22.
- Инструмент вытягивают вперед.
- Новый инструмент вставляют до упора в зажим инструмента.
- Проверьте посадку инструмента.
- При закреплении инструмента блокируется шпиндель 1 (рис. 1).
- Натяжную гайку SW 22 3 затягивают односторонним гаечным ключом.

Альтернативный метод фиксации шпинделя:

- Используйте второй односторонний гаечный ключ SW 22 на поверхности ключа шпинделя.

4.4 Цанговый патрон



Опасно

Накидную гайку 3 (рис. 1) на шпинделе 1 (рис. 1) отвинчивайте осторожно, чтобы защитить резьбу, и никогда не затягивайте ее, если не установлен инструмент. Цанговый патрон 2 (рис. 1) может быть слишком сильно зажат, и, таким образом, поврежден.

4.4.1 Информация об использовании цанговых патронов:

- С цанговым патроном OZ12 (DIN 6388/ISO 10897) используйте фрезы правильной величины
- Всегда сначала вставляйте цанговый патрон в накидную гайку, а затем вставляйте фрезу
- В случае заклинивания ослабьте цанговый патрон слегка ударив его сзади квадратным брусом или резиновым молотком (не металлическим инструментом!)
- Смазывайте цанговые патроны перед первой эксплуатацией и после длительного использования небольшим количеством масла, иначе они могут застрять. Для повторного использования цанги должны быть свободны от частиц и смазки.
- Значительно лучшей точности вращения также можно достичь, используя твердую смазку (например, Molykote P-40) или слегка смазывая цанговые патроны

4.4.2 Включение и выключение фрезерного инструмента



Никогда не затягивайте накидную гайку без установленного инструмента, иначе можно повредить цанговый патрон.

Чтобы зажать фрезерный инструмент, выполните следующие действия.

- Хвостовик фрезы А по возможности дальше вдвинуть в раскрытый цанговый патрон 2 (рис. 1).
- Нажмите кнопку блокировки 4, чтобы зафиксировать шпиндель фрезы 1.
- Поворотом вправо сначала вручную, а затем рожковым ключом SW22 22 затяните накидную гайку 3. Перехват вторым гаечным ключом не требуется.
- После того, как вы ослабите фиксацию шпинделя с помощью кнопки блокировки 4, поверните шпиндель назад на 180° и повторно зафиксируйте шпиндель с помощью кнопки блокировки 4.

При натяжении порядок меняется на противоположный.

Еврокрепление «V» не должно быть меньше размера «h» (рис. 7). Размер «h» составляет 20 мм.

Зажмите фрезерный двигатель как можно сильнее по всему диаметру еврокрепления «V1» (рис. 8). Затянуть стяжной винт «W» с макс. усилием 7 Нм. (Рис. 9)

По возможности избегать выборочного натяжения (например, при использовании установочного винта) в креплении с еврошейкой «V2» (рис. 9).

5 Эксплуатация

5.1 Общее

Данную инструкцию по эксплуатации следует довести до сведения всех лиц, которым поручено управление фрезерным двигателем, причем особое внимание следует обратить на главу «Правила техники безопасности».

Данное руководство касается только фрезерного двигателя, а не его установки. Соблюдайте другие инструкции по эксплуатации.

5.1.1 Включение

Нажмите на автоматический выключатель 5 (рис. 2). Если фрезерный двигатель подключен к сетевому напряжению, маховик **X** подсвечивается синим цветом (BU), и через 0,2 с фрезерный двигатель плавно ускоряется до ранее установленной частоты вращения. Продолжительность плавного пуска зависит от заданной частоты вращения и составляет ок. 1,2 с при максимальной скорости.

5.1.2 Выключение

Нажмите на автоматический выключатель 5 (рис. 2). Освещение маховика **X** погаснет, и двигатель остановится.

5.2 Настройка частоты вращения через электронный интерфейс

Через интерфейс **Y** (рис. 2) можно регулировать частоту вращения и автоматически контролировать оставшееся время работы в случае перегрузки.

Для защиты пользователя и подключенных систем интерфейс гальванически изолирован от источника питания приводного механизма (защитное разделение). Все сигнальные и рабочие напряжения относятся к опорному потенциалу «**GND**».

Как только контакт питания "**U_{NC}**" (см. таблицу/рис. на стр. 143) интерфейса подается напряжение в соответствии со спецификацией, фрезерный двигатель переключается в «режим портала».

Нижняя таблица состояний 19 представляет все возможные комбинации элемента управления.

Вход						Выход	
HS / -	U _{AC} / В	U _{NC} / В	PS _S	U _S / В	U ₀ / В	Режим работы	n / мин ⁻¹
Вых.	Н/п	Н/п	Н/п	Н/п	Н/п	Не работает	0
Вх.	0	Н/п	Н/п	Н/п	Н/п	Не работает	0
Вх.	198-253	< 6	1	Н/п	Н/п	Ручной режим работы	4000
Вх.	198-253	< 6	6	Н/п	Н/п	Ручной режим работы	25000
Вх.	198-253	8-56	Н/п	0	0-1	Режим работы портала	4000
Вх.	198-253	8-56	Н/п	10	0-1	Режим работы портала	25000
Вх.	198-253	8-56	Н/п	0-10	1,5-5	Режим перегрузки	4000-25000

Таблица 19: Возможные комбинации элемента управления

Условные обозначения:

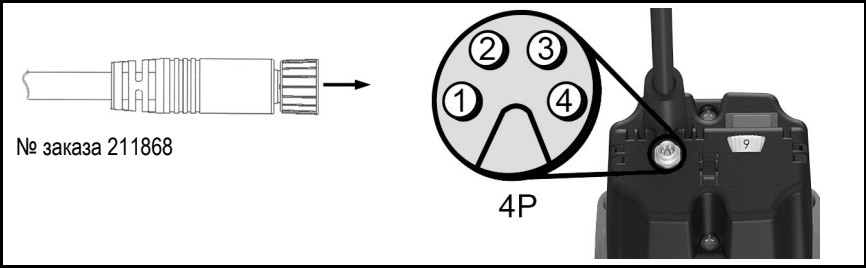
Единица	Значение
HS	= Выключатель мощности
U_{AC}	= Напряжение сети
U_{NC}	= Электропитание (интерфейс)
PS_s	= Положение маховика
U_s	= Напряжение в цепи управления для настройки частоты вращения (интерфейс)
U_o	= Вывод оставшегося времени работы в режиме перегрузки (интерфейс)
GND	= Опорный потенциал для напряжений интерфейса
n	= Частота вращения рабочего шпинделя
H/p	= Не применимо или не актуально

Если интерфейс не применяется, защитите его от загрязнений с помощью крышки Z (рис. 3), входящей в комплект поставки.

5.2.1 Кабель штекера портала

Все контакты на штекере портала защищены от обратной полярности. При напряжениях выше 30 В необходимо избегать продолжительной работы с обратной полярностью, поскольку это может привести к выходу из строя интерфейса.

№ вывода	Параметр	Цвет провода № заказа 211868
1	U_{NC}	коричневый
2	U_s	белый
3	U_o	черный
4	GND	синий



5.3 Предварительная настройка частоты вращения

С помощью маховика X (рис. 2) можно плавно изменить частоту вращения. Фактические значения частоты вращения отдельных ступеней можно найти в таблице на стр. 5 или на табличке частот вращения на корпусе.

До достижения графической характеристики двигателя встроенная электроника регулирует установленную частоту вращения.

5.3.1 Настройка частоты вращения через электронный интерфейс

В «режиме портала» положение маховика **X** (рис. 2) для настройки частоты вращения игнорируется. Изменить частоту вращения можно только при помощи напряжения на выводе «**U_S**». Если необходимо установить частоту вращения при помощи маховика **X** (рис. 2), сперва следует отключить «режим портала», отключив электропитание на выводе «**U_{nc}**» или отсоединив кабель цепи управления.

Соотношение между частотой вращения и напряжением в цепи управления приведено в формулах (1) и (2).

$$U_s = \frac{n - 4000 \text{ min}^{-1}}{1900 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{V}}} \quad (1)$$

$$n = U_s * 1900 \frac{\text{min}^{-1}}{\text{V}} + 4000 \text{ min}^{-1} \quad (2)$$

5.4 Защита от перегрузки



Опасно

При необходимости выполнения работ на рабочем шпинделе после срабатывания защиты от перегрузки, сперва следует вытянуть вилку питания.

Для защиты фрезерного двигателя такие рабочие параметры как ток, частота вращения и температура контролируются динамически, и, при необходимости, фрезерный двигатель выключается. Незадолго до срабатывания защиты от перегрузки цвет подсветки маховика **X** (рис. 2) изменяется на постоянный красный (RD).

Для перезапуска фрезерного двигателя необходимо выключить и снова включить выключатель мощности 5 (рис. 2). Фрезерный двигатель приводится в действие, а подсветка маховика **X** (рис. 2) меняется на синий (BU).

5.4.1 Оптический вывод оставшегося времени

Срабатывание защиты от перегрузки во время работы приводит к поломке фрезерного инструмента, повреждению заготовки или даже повреждению системы портала. Это можно предотвратить, обращая внимание на оптические выходные сигналы на маховике **X** (рис. 2).

Пока фрезерный двигатель **не** перегружен с точки зрения мощности, маховик постоянно светится синим цветом (BU).

Если фрезерный двигатель перегружен, рассчитанное оставшееся время работы отображается мигающим красным цветом (RD). На странице 6 (рис. 6) вы можете увидеть порядок импульсов в соответствии со временем в режиме перегрузки. Взаимосвязь между мигающими сигналами и соответствующим оставшимся временем работы можно найти в таблице ниже 20 на странице 145.

Если оставшегося времени работы недостаточно, уменьшите нагрузку или подачу, чтобы иметь возможность переключиться обратно на непрерывную работу.

5.4.2 Вывод оставшегося времени работы через электронный интерфейс

Если фрезерный инструмент находится в «режиме портала», оставшееся время работы может запрашиваться через интерфейс в дополнение к оптическому выводу.

В таблице внизу показана взаимосвязь между оставшимся временем работы и соответствующими выходными данными.

Режим работы	Оставшееся время / с	Вывод оставшегося времени U_0 / В	Маховик - подсветка
Продолжительный режим работы	неограниченно	0	Синий (BU), постоянный
Режим перегрузки (двигатель работает)	< 160	1,5	1 х красный, пульсирующий (RD)
	< 80	2,5	
	< 40	3	2 х красный, пульсирующий (RD)
	< 20	4	
	< 10	4,5	3 х красный, пульсирующий (RD)
	< 5	5	Красный (RD), постоянный
Отключение	0	5	

Таблица 20: Взаимоотношение между оставшимся временем и соответствующими выходными данными

6 Техническое обслуживание и текущий ремонт



Опасно

При проведении любых работ по техническому обслуживанию вынимать вилку соединительного шнура.

Конструкция машин MAFELL требует минимального технического обслуживания.

Замените угольные щетки после 125 - 150 часов работы. Запасные части смотрите в разд. 9

Используемые шарикоподшипники смазаны на весь срок эксплуатации. После длительной эксплуатации мы рекомендуем передать машину на технический осмотр авторизованной фирмой MAFELL мастерской по обслуживанию клиентов.

Давайте ремонтировать прибор только квалифицированным специалистам и только с использованием оригинальных запчастей. При этом гарантируется, что сохраняется безопасность прибора.

6.1 Хранение

Если фрезерный двигатель не будет использоваться в течение длительного времени, то его необходимо тщательно очистить. Неокрашенные металлические части обработайте средством для защиты от ржавчины. Закройте штекер портала крышкой Z, входящей в комплект поставки (рис. 3).

7 Устранение неполадок



Опасно

Определение причин существующих неполадок и их устранение всегда требуют повышенного внимания и осторожности. Предварительно выньте из розетки вилку кабеля питания!

Ниже перечислены наиболее частые неполадки и их причины. При возникновении других неполадок обращайтесь к своему поставщику или непосредственно в сервисную службу компании MAFELL.

Неполадка	Причина	Устранение
Фрезерный двигатель не включается Маховик не светится	В сети отсутствует напряжение	Проверьте подачу напряжения
	Сетевой предохранитель неисправен	Замените сетевой предохранитель
Фрезерный двигатель не включается. Маховик светится синим (BU)	Угольные щетки износились	Доставьте фрезерный двигатель в сервисную службу компании MAFELL
Фрезерный двигатель останавливается во время работы. Маховик не светится	Отключение сетевого питания	Проверьте предохранитель сети на входе
Фрезерный двигатель останавливается во время работы. Маховик светится красным (RD)	Была включена защита от перегрузки	Выключите выключатель мощности. Освободите рабочий шпиндель перед эксплуатацией Включите выключатель мощности и продолжайте работу на пониженной нагрузке / подаче
Частота вращения не регулируется при помощи маховика	Фрезерный двигатель находится в режиме портала	Отключите подачу питания на интерфейс Отключите внешнее подключение интерфейса
Частота вращения не регулируется при помощи интерфейса	Электропитание интерфейса отсутствует / является недостаточным	Подключите электропитание к интерфейсу в соответствии со спецификацией
	Недостаточный контакт со штекером портала	Проверьте контакт
	Кабель управления неисправен	Замените кабель управления
	Кабель интерфейса неверно подключен к системе портала	Подключите кабель управления в соответствии с главой «Кабель штекера портала»

8 Специальные принадлежности

- Цанговый патрон	№ заказа 093827
- Цанговый патрон OZ12 ø 4 мм	№ заказа 093828
- Цанговый патрон OZ12 ø 6 мм	№ заказа 093829
- Цанговый патрон OZ12 ø 8 мм	№ заказа 093830
- Цанговый патрон OZ12 ø 10 мм	№ заказа 093831
- Цанговый патрон OZ12 ø 12 мм	№ заказа 093832
- Цанговый патрон OZ12 Ø 1/8"	№ заказа 093833
- Цанговый патрон OZ12 Ø 1/4"	№ заказа 093834
- Цанговый патрон OZ12 Ø 1/2"	№ заказа 093835
- Накладная гайка OZ12	№ заказа 093836
- Кабель управления NC, 5 м, черный	№ заказа 211868

9 Покомпонентное изображение и список запасных частей

Соответствующую информацию по запчастям см. на нашей домашней странице: www.mafell.com

Spis treści

1	Objaśnienie znaków	149
2	Informacje dot. produktu.....	149
2.1	Dane dot. producenta	149
2.2	Oznaczenie maszyny	149
2.3	Dane techniczne	150
2.4	Emisje	150
2.5	Zakres dostawy	151
2.6	Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem	151
2.7	Ryzyko szczątkowe	151
3	Przepisy bezpieczeństwa	151
4	Zbrojenie / Ustawianie	152
4.1	Podłączenie do sieci.....	152
4.2	Wybór narzędzi	152
4.3	Wymiana narzędzi	154
4.4	Tuleje zaciskowe	155
5	Praca	155
5.1	Informacje ogólne	155
5.2	Sterowanie prędkości obrotowej przez interfejs elektroniczny	156
5.3	Zadana prędkość obrotowa	158
5.4	Zabezpieczenie przeciążeniowe	158
6	Konserwacja i utrzymanie sprawności	159
6.1	Przechowywanie	159
7	Usuwanie usterek.....	160
8	Wyposażenie specjalne.....	161
9	Rysunek z rozbiciem na części i lista części zamiennych	161

1 Objąsnienie znaków



Niniejszy symbol znajduje się we wszystkich miejscach, w których podano wskazówki dot. bezpieczeństwa.

Ich nie przestrzeganie może pociągnąć za sobą ciężkie zranienia.



Niniejszy symbol oznacza możliwie szkodliwą sytuację.

Jeżeli się jej nie uniknie, może nastąpić uszkodzenie produktu lub przedmiotów znajdujących się w jego otoczeniu.



Niniejszy symbol oznacza wskazówki dla użytkowników i inne użyteczne informacje.

2 Informacje dot. produktu

Model

FM 1650 NC-LO (230 V)

Nr art.

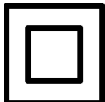
9M1801

2.1 Dane dot. producenta

MAFELL AG, Beffendorfer Straße 4, D-78727 Oberndorf / Neckar, Telefon +49 (0)7423/812-0, Faks +49 (0)7423/812-218, e-mail mafell@mafell.de

2.2 Oznaczenie maszyny

Wszelkie informacje konieczne do identyfikacji maszyny podane są na tabliczce znamionowej.



Klasa ochrony II



Znak CE dokumentujący zgodność z podstawowymi wymogami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z załącznikiem I dyrektywy maszynowej



Tylko dla krajów UE

Nie wrzucać silników frezarskich do śmieci domowych!

Zgodnie z dyrektywą Rady Europejskiej 2002/96/UE o zużytych urządzeniach elektrycznych i elektronicznych oraz jej zastosowaniem w prawie krajowym, zużyte silniki frezarskie należy zbierać oddzielnie i poddawać przyjaznej dla środowiska utylizacji.



W celu zmniejszenia ryzyka zranienia należy przeczytać instrukcję obsługi.

2.3 Dane techniczne

	FM 1650 NC-LO
Napięcie robocze / V	230
Częstotliwość sieciowa / Hz	50
Moc pobierana / W	1650
Prąd znamionowy / A	7.2
Napięcie zasilania / V*	8 - 56
Napięcie sterownicze zadanej prędkości obrotowej / V*	0 - 10
Prezentacja reszty czasu pracy / V*	0 - 5
Pobór prądu / mA*	3 - 5
Prędk. obrot. biegu jałowego / min ⁻¹	4000 – 23000
Uchwyt narzędziowy z tuleją zaciskową ø / mm	8
Rękojeść narzędzia / mm	3 - 12,7
Frez ø, maks. / mm	60
Elem. ścierny ø, maks. / mm	60
Ciężar bez kabla sieciowego / kg	3,22
Długość przewodu przyłączeniowego / m	4
Wymiary (Sz x D x W) / mm	98,4 x 85,6 x 346

* Dane interfejsu

2.4 Emisje

Podane wartości emisji hałasu zostały zmierzone zgodnie z normą EN 62841-1 i mogą być wykorzystane do porównania elektronarzędzia z innym oraz do wstępnej oceny obciążenia.



Niebezpieczeństwo

Emisja hałasu podczas rzeczywistego użytkowania elektronarzędzia może różnić się od podanych wartości, w zależności od sposobu użytkowania elektronarzędzia, w szczególności od rodzaju obrabianego przedmiotu.

Z tego powodu należy zawsze nosić nauszniki, nawet wtedy, gdy elektronarzędzie pracuje bez obciążenia!

2.4.1 Informacje dot. emisji hałasu

Wartości emisji hałasu ustalonych zgodnie z DIN EN ISO 3744 wynoszą:

Poziom ciśnienia akustycznego $L_{PA} = 85 \text{ dB (A)}$

Niepewność pomiaru $K_{PA} = 3 \text{ dB (A)}$

Poziom mocy akustycznej $L_{WA} = 93 \text{ dB (A)}$

Niepewność pomiaru $K_{WA} = 3 \text{ dB (A)}$

Pomiar hałasu przeprowadzono bez narzędzia w biegu jałowym.

2.5 Zakres dostawy

1x	Silnik frezarski FM 1650 NC-LO	(9M1801)
1x	Instrukcja obsługi	(170876)
1x	Klucz szczękowy jednostronny SW 22	(093012)

2.6 Użytkowanie zgodne z przeznaczeniem

- Silnik frezarki jest przeznaczony do montażu na stałe w systemach portalowych z sztyką mocującą $\varnothing$ 43 mm wiodących producentów.
- Silnik frezarski można zamocować bezpośrednio do systemu portalowego przy użyciu sześciu śrub (gwint M6) zgodnie z danymi systemu portalowego (rys. 4).
- Silnik frezarski nie został zaprojektowany do przemysłowej pracy ciągłej.
- Silnik frezarski uważany jest za maszynę nieukończoną. Silnik frezarski można uruchomić dopiero po stwierdzeniu, że system portalowy, do którego silnik frezarski ma być dołączony, odpowiada postanowieniom obecnie obowiązującej dyrektywy maszynowej. Wziąć pod uwagę również właściwe warunki gwarancji silnika frezarskiego i ewentualnych urządzeń uzupełniających.

2.7 Ryzyko szczątkowe



Niebezpieczeństwo

Pomimo użytkowania zgodnego z przeznaczeniem i przestrzegania przepisów bezpieczeństwa w dalszym ciągu istnieje związane z celem zastosowania ryzyko szczątkowe, które może mieć ujemne konsekwencje dla zdrowia.

- Złamanie obracających się narzędzi.
- Złamanie i wyrzucenie narzędzi lub części obrabianych przedmiotów.
- Dotknięcie części przewodzących prąd przy otwartej obudowie i nie wyjętej wtyczce sieciowej.
- Utrudnione działanie słuchu przy dłuższej pracy bez użycia nasłuchników.
- Emisja szkodliwych dla zdrowia pyłów wzgl. pyłów wybuchowych (wszystkich rodzajów) przy dłuższej pracy bez wyciągu. Uwzględnić przy tym kartę charakterystyki substancji niebezpiecznych obrabianego przedmiotu.
- Urazy cięte powodowane podczas wymiany narzędzi.
- Niebezpieczeństwo poparzenia przy dotykaniu obudowy w przypadku stałego przekraczania maksymalnie dopuszczalnej objętości materiału skrawanego w jednostce czasu (patrz str. 153).

3 Przepisy bezpieczeństwa



Niebezpieczeństwo

Zawsze należy przestrzegać poniższych przepisów bezpieczeństwa i reguł bezpieczeństwa obowiązujących w kraju użytkowania maszyny!

Należy również zapoznać się z instrukcjami bezpieczeństwa zawartymi w załączonej broszurze 070500 "Przepisy bezpieczeństwa" (zgodnie z normą 62841-1).

Uwagi ogólne:

- Niniejsze urządzenie nie może być obsługiwane przez dzieci ani młodzież. Wyjątek stanowi młodzież pracująca w celach szkoleniowych pod nadzorem fachowca.
- Nigdy nie należy pracować bez elementów zabezpieczających system portalowy, do którego włącza się silnik frezarski, a obowiązujących dla danego procesu roboczego. Nie należy niczego zmieniać w systemie portalowym i silniku frezarskim, co mogłoby mieć ujemny wpływ na bezpieczeństwo.
- Uszkodzone kable lub wtyczki należy natychmiast wymienić. Aby uniknąć zagrożenia bezpieczeństwa, wymiany może dokonać tylko MAFELL lub autoryzowany warsztat serwisujący MAFELL.

- Unikać ostrych załamania kabla. Szczególnie w trakcie transportu i przy składowaniu nie należy owijać kabla wokół silnika frezarskiego.
- Użytkowanie urządzenia z zastosowaniem wody lub cieczy przewodzących jest zabronione.
- Silnik frezarski nie może być używany jako ręcznie prowadzony silnik frezarski.
- Zabezpieczyć silnik frezarski przed deszczem i wilgocią. Przedostanie się wody do silnika frezarskiego podnosi ryzyko porażenia prądem.
- W przypadku portali z obudową należy zadbać o odpowiednie odprowadzanie kurzu / wiórów. Stężenie pyłu w powietrzu może spowodować powstanie mieszaniny wybuchowej!

Następujące elementy nie mogą być używane:

- Wiertła uszkodzone i o zmienionym kształcie.
- Narzędzia stępione z powodu zbyt wielkiego obciążenia silnika.
- Narzędzia, które nie nadają się do pracy z prędkością obrotową silnika frezarskiego na biegu jałowym.

Wskazówki dot. użytkowania osobistego wyposażenia ochronnego:

- Przy pracy zawsze nosić naszniki.
- Przy pracy zawsze nosić maseczkę chroniącą drogi oddechowe.
- Zawsze przy pracach nosić okulary ochronne.

Wskazówki dot. pracy:

- Nie zbliżać rąk do obszaru niebezpiecznego narzędzia.
- Skontrolować obrabiany przedmiot pod kątem występowania obcych ciał.
- Kontrolować prędkość obrotową. W razie pojawienia się niekontrolowanego wzrostu prędkości obrotowej należy natychmiast wyłączyć dopływ prądu.

Wskazówki dot. konserwacji i utrzymania sprawności:

- Regularne czyszczenie silnika frezarskiego stanowi ważny czynnik bezpieczeństwa.
- Można używać jedynie oryginalnych części zamiennych i akcesoriów firmy MAFELL. W przeciwnym wypadku wygasa prawo do roszczeń gwarancyjnych i producent nie udziela gwarancji.

4 Zbrojenie / Ustawianie

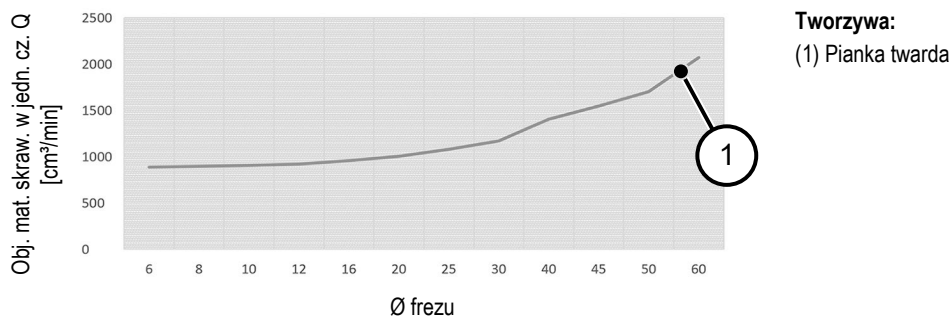
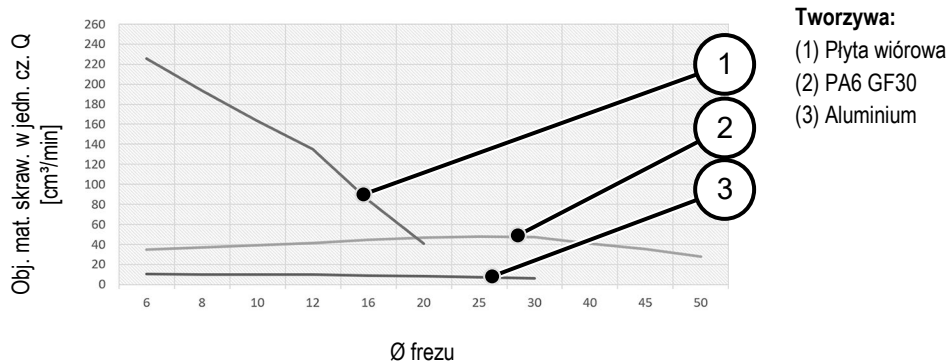
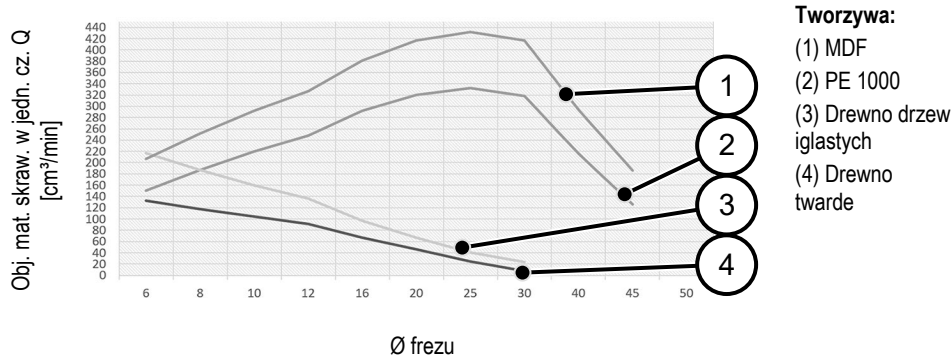
4.1 Podłączenie do sieci

Przed uruchomieniem sprawdzić, czy napięcie sieciowe zgadza się z napięciem roboczym podanym na tabliczce znamionowej silnika frezarskiego.

4.2 Wybór narzędzi

Stosować wyłącznie tuleje zaciskowe przedstawione w rozdziale "Wyposażenie specjalne". Wybór narzędzia odbywa się w zależności od obrabianych detali z uwzględnieniem wydajności napędu posuwu. Wziąć pod uwagę maksymalnie dopuszczalne średnice narzędzi i maksymalnie dopuszczalną objętość materiału skrawanego w jednostce czasu dla danego materiału. Objętość materiału skrawanego w jednostce czasu Q opisuje objętość usuwaną w postaci wiórów w określonym czasie w procesach skrawania wymagających usuwania materiału.

Maksymalnie dopuszczalna objętość materiału skrawanego w jednostce czasu (w zależności od materiału i średnicy frezu)



Dopuszczalne średnice frezu:

Materiał	20	30	40	45	50	60
Pianka twarda	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PE1000	✓	✓	✓	✓		
PA6GF30	✓	✓	✓	✓	✓	
Drewno (miękkie)	✓	✓				
Drewno (twarde)	✓	✓				
MDF	✓	✓	✓	✓		
Płyta wiórowa	✓					
Aluminium	✓	✓				
Trzpień ścierny CBN	✓	✓	✓			
Korund normalny	✓	✓	✓			



Jako kształt trzonu można stosować wyłącznie trzpień cylindryczny o tolerancji H7 lub trzpień zgodny z DIN EN ISO 6535 w formie HA, ponieważ w przeciwnym razie może dojść do dużego niewyważenia przy wielkich prędkościach obrotowych.

4.3 Wymiana narzędzi



Niebezpieczeństwo

Przy wszelkiego rodzaju pracach konserwacyjnych należy wyjąć wtyczkę z gniazdka.



Przy **wymianie narzędzi** nosić rękawice ochronne. Przy dłuższych procesach roboczych stosowane narzędzie może ulec mocnemu podgrzaniu i/lub krawędzie tnące stosowanego narzędzia są ostre.

4.3.1 Zacisk narzędziowy przy użyciu tulei zaciskowej

Wrzeciono **1** (rys. 1) silnika frezarskiego i szlifującego wyposażono w precyzyjną tuleję zaciskową **2** (rys. 1) do zakładania narzędzi. Blokadę wrzeciona aktywuje się za pomocą przycisku ryglującego **4** i ułatwia ona dokręcanie i luzowanie nakrętki kołpakowej **3** (rys. 1).

W celu wymiany narzędzia należy postępować w sposób następujący:

- W celu poluzowania narzędzia blokuje się wrzeciono **1** (rys. 1) przez wciśnięcie przycisku ryglującego **4** (rys. 1).
- Za pomocą klucza szczękowego jednostronnego SW 22 luzuje się nakrętkę kołpakową **3**.
- Narzędzie ściągać do przodu.
- Wsunąć nowe narzędzie do oporu do uchwytu narzędziowego.
- Sprawdzić osadzenie narzędzia.
- Przy mocowaniu narzędzia blokuje się wrzeciono **1** (rys. 1).
- Za pomocą klucza szczękowego jednostronnego SW 22 dokręca się nakrętkę kołpakową **3**.

Alternatywna metoda blokowania wrzeciona:

- Użyć drugiego klucza szczękowego jednostronnego SW 22 na płaskiej powierzchni wrzeciona.

4.4 Tuleje zaciskowe



Niebezpieczeństwo

Gdy nie założono narzędzia, należy lekko nakręcić nakrętkę kołpakową 3 (rys. 1) w celu ochrony gwintu na wrzecionie 1 (rys. 1), ale jej nie dokręcać. Tuleja zaciskowa 2 (rys. 1) mogłaby ulec zbyt mocnemu ściśnięciu, a przy tym uszkodzeniu.

4.4.1 Informacje o użytkowaniu tulei zaciskowych:

- Przy tulejach zaciskowych typu OZ12 (DIN 6388 / ISO 10897) należy zawsze stosować właściwą wielkość frezu.
- Tuleję zaciskową należy zawsze najpierw zaczepić w nakrętce kołpakowej, a następnie włożyć frez.
- W przypadku jej zakleszczenia należy tuleję zaciskową poluzować lekkim uderzeniem kantówki lub młotka gumowego (nie używać narzędzi metalowych!)
- Na początku i po dłuższym użytkowaniu należy tuleje zaciskowe nieznacznie naoiliwić, gdyż w przeciwnym wypadku mogą się one zakleszczyć. Tuleje zaciskowe, aby mogły być ponownie użyte, muszą być wolne od cząsteczek i smaru.
- Znacznie lepszą dokładność ruchu obrotowego można osiągnąć przez zastosowanie smaru stałego (np. Molykote P-40) albo przez lekkie nasmarowanie tulei zaciskowych.

4.4.2 Mocowanie i luzowanie narzędzia frezującego



Nigdy nie dokręcać nakrętki nasadowej bez założonego narzędzia, gdyż w przeciwnym wypadku uszkodzeniu może ulec tuleja zaciskowa.

Aby zamocować narzędzie frezujące, należy wykonać następujące czynności:

- Wsunąć czystą oprawę frezu możliwie daleko do otwartej tulei zaciskowej 2 (rys. 1).
- Nacisnąć przycisk ryglujący 4, aby zablokować wrzeciono frezarskie 1.
- Przekręcić w prawo, najpierw ręką, a następnie kluczem widlastym SW 22 i dokręcić nakrętkę kołpakową 3. Nie potrzeba dociągać kluczem widlastym.
- Po zwolnieniu blokady wrzeciono przyciskiem ryglującym 4 cofnąć wrzeciono frezarskie o 180° i ponownie zamocować je przyciskiem ryglującym 4.

Luzowanie odbywa się w odwrotnej kolejności.

Uchwyt Euroneck „V” nie powinien mieć wymiaru mniejszego od „h” (rys. 7). Wymiar „h” wynosi 20 mm.

Dokręcić silnik frezarski w miarę możliwości na całej średnicy mocowania w uchwycie Euroneck „V1” (rys. 8). Śrubę mocującą „W” dokręcić z maksymalną siłą 7 Nm.

Jeśli to możliwe, należy unikać zaciskania punktowego (np. za pomocą gwintu bez łba) w uchwycie Euroneck „V2” (rys. 9).

5 Praca

5.1 Informacje ogólne

Z niniejszą instrukcją obsługi muszą się zapoznać wszystkie osoby, którym zlecono obsługę silnika frezarskiego, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na rozdział „Przepisy bezpieczeństwa”.

Niniejsza instrukcja obsługi odnosi się jedynie do silnika frezarskiego, a nie do sytuacji montażowej. Zwrócić uwagę na ewentualne inne instrukcje obsługi.

5.1.1 Włącz

Włączyć wyłącznik mocy 5 (rys. 2). Gdy silnik frezarski podłączono do zasilania sieciowego, to świeci się pokrętko **X** w kolorze niebieskim (BU), a silnik frezarski po 0,2 s przyspiesza do ustawionej prędkości obrotowej w łagodnym rozruchu. Długość trwania rozruchu łagodnego zależy od ustawionej prędkości obrotowej i wynosi przy najwyższej prędkości obrotowej ok. 1,2 s.

5.1.2 Wyłącz

Włączyć wyłącznik mocy 5 (rys. 2). Światło w pokrętku **X** gaśnie, a silnik przechodzi do pozycji spoczynkowej.

5.2 Sterowanie prędkości obrotowej przez interfejs elektroniczny

Za pomocą interfejsu **Y** (rys. 2) można sterować prędkością obrotową i automatycznie monitorować resztę czasu pracy przy przeciążeniu.

W celu zapewnienia ochrony użytkownika i podłączonych układów galwanicznie oddzielono interfejs od zasilania sieciowego układu przeniesienia napędu (izolacja ochronna). Wszystkie napięcia sygnału i napięcia robocze odnoszą się do potencjału odniesienia „**GND**”.

Gdy na pin zasilania „**U_{NC}**” (patrz tabela/ilustracja na stronie 157) interfejsu zaczyna oddziaływać napięcie zgodne ze specyfikacją, to silnik frezarski przechodzi do "trybu portalowego".

Dolna tabela stanu 21 prezentuje wszystkie możliwe konstelacje sterowania.

Wejście						Wyjście	
HS / -	U _{AC} / V	U _{NC} / V	PS _s	U _s / V	U ₀ / V	Tryb pracy	n / min ⁻¹
WYŁ	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Nieczynny	0
WŁ	0	N/A	N/A	N/A	N/A	Nieczynny	0
WŁ	198-253	< 6	1	N/A	N/A	Obsługa ręczna	4000
WŁ	198-253	< 6	6	N/A	N/A	Obsługa ręczna	25000
WŁ	198-253	8 - 56	N/A	0	0 - 1	Praca w portalu	4000
WŁ	198-253	8 - 56	N/A	10	0 - 1	Praca w portalu	25000
WŁ	198-253	8 - 56	N/A	0 - 10	1,5 - 5	Tryb przeciążenia	4000 - 25000

Tabela 21: Możliwe konstelacje sterowania

Legenda:

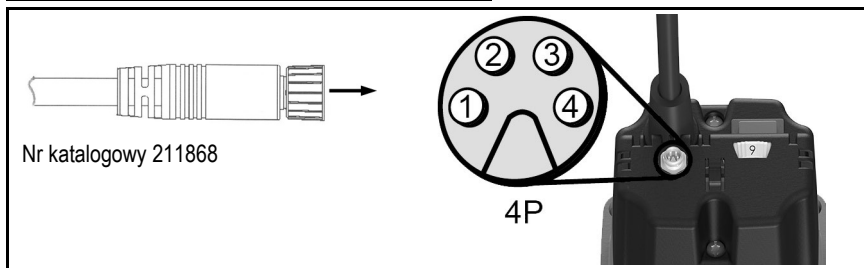
Jednostka	Znaczenie
HS	= Wyłącznik mocy
U_{AC}	= Napięcie zasilające
U_{NC}	= Napięcie sterownicze (interfejs)
PSs	= Pozycja pokrętki
U_s	= Napięcie sterownicze prędkości obrotowej (interfejs)
U_o	= Podawanie reszty czasu pracy w trybie przeciążenia (interfejs)
Uziemienie	= Potencjał odniesienia dla napięć interfejsu
n	= Prędkość wrzeczona roboczego
N/A	= Nie dotyczy wzgl. bez znaczenia

Gdy nie używa się interfejsu, należy go zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem za pomocą dostarczonej zaślepki Z (rys. 3).

5.2.1 Obłożenie wtyku portalowego

Wszystkie piny we wtyku portalowym zabezpieczono przed zamianą biegunów. W przypadku napięć przekraczających 30 V należy unikać pracy ciągłej z zamienionymi biegunami, gdyż może to prowadzić do uszkodzenia interfejsu.

Nr pin	Parametry	Kolor przewodu Nr katalogowy 211868
1	U_{NC}	Brązowy
2	U_s	Biały
3	U_o	Czarny
4	GND	Niebieski



5.3 Zadana prędkość obrotowa

Za pomocą pokręćła **X** (rys. 2) można płynnie regulować prędkość obrotową. Konkretnie wartości prędkości obrotowej poszczególnych stopni można znaleźć w tabeli na stronie 5 lub w naklejce z prędkościami obrotowymi na obudowie.

Aż do osiągnięcia charakterystyki silnika wbudowany układ elektroniczny reguluje ustawioną prędkość obrotową.

5.3.1 Ustawianie prędkości obrotowej przez interfejs elektroniczny

W "trybie portalowym" ignoruje się ustawienie pokręćła **X** (rys. 2) do ustawiania prędkości obrotowej. Prędkość obrotową można regulować wyłącznie za pomocą napięcia na pinie „Us”. Gdy prędkość obrotowa ma być regulowana za pomocą pokręćła **X** (rys. 2), to najpierw należy dezaktywować "tryb portalowy" przez wyłączenie zasilania napięciowego na pinie „Unc” lub przez wyjęcie kabla sterowania.

Związek pomiędzy prędkością obrotową i napięciem zasilania jest odzwierciedlony w formułach (1) i (2).

$$U_s = \frac{n - 4000 \frac{\text{min}^{-1}}{V}}{1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V}} \quad (1)$$

$$n = U_s * 1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V} + 4000 \text{ min}^{-1} \quad (2)$$

5.4 Zabezpieczenie przeciążeniowe



Niebezpieczeństwo

Jeżeli zadziałało zabezpieczenie przeciążeniowe i trzeba wykonać prace przy wrzecionie roboczym, to koniecznie należy wyjąć wtyk sieciowy.

W celu zabezpieczenia silnika frezarskiego takie parametry robocze jak prąd, prędkość obrotowa i temperatura monitoruje się dynamicznie, a w razie potrzeby wyłącza się silnik frezarski. Zanim zadziała zabezpieczenie przeciążeniowe oświetlenie pokręćła **X** (rys. 2) przechodzi na stałe na kolor czerwony (RD).

W celu ponownego włączenia silnika frezarskiego należy wyłączyć i włączyć wyłącznik mocy 5 (rys. 2). Silnik frezarski zaczyna pracę, a oświetlenie pokręćła **X** (rys. 2) przechodzi do koloru niebieskiego (BU).

5.4.1 Optyczna prezentacja pozostałego czasu pracy

Gdy zadziałało zabezpieczenie przeciążeniowe w trakcie pracy, może dojść do złamania narzędzia frezującego, uszkodzenia detalu lub nawet do uszkodzenia systemu portalowego. Można temu zapobiec zwracając uwagę na sygnały optyczne pokręćła **X** (rys. 2).

Gdy silnik frezarski **nie** jest przeciążony pod względem wydajności, to pokręćło świeci się stale w kolorze niebieskim (BU).

Przy przeciążeniu silnika frezarskiego odliczana reszta czasu pracy wskazywana jest przez migający kolor czerwony (RD). Na stronie 6 (rys. 6) pokazano szyk czasowy pulsów w trybie przeciążenia. Związek między migotaniem i przynależną resztą czasu pracy podano w poniższej tabeli 22 na stronie 159.

Jeżeli reszta czasu pracy nie wystarcza do wymaganego zadania, należy zmniejszyć obciążenie lub posuw, aby umożliwić przejście do trybu pracy ciągłej.

5.4.2 Podawanie reszty czasu pracy przez interfejs elektroniczny

Jeżeli silnik frezarski znajduje się w „trybie portalowym”, to można dodatkowo optycznie sprawdzić resztę czasu pracy za pomocą interfejsu.

Poniższa tabela wskazuje związek pomiędzy resztą czasu a przynależnymi danymi wyjściowymi.

Tryb pracy	Reszta czasu pracy / s	Prezentacja reszty czasu pracy U_0 / V	Pokrętło - oświetlenie
Praca ciągła	nieograniczona	0	Niebieski (BU), ciągły
Tryb przeciążenia (Silnik działa)	< 160	1.5	1 x czerwony puls (RD)
	< 80	2.5	
	< 40	3	2 x czerwony puls (RD)
	< 20	4	
	< 10	4.5	3 x czerwony puls (RD)
	< 5	5	Czerwony (RD), ciągły
Wyłączenie	0	5	

Tabela 22: Związek pomiędzy resztą czasu pracy a przynależnymi danymi wyjściowymi

6 Konserwacja i utrzymanie sprawności



Niebezpieczeństwo

Przy wszelkiego rodzaju pracach konserwacyjnych należy wyjąć wtyczkę z gniazdka.

Maszyny MAFELL są urządzeniami niskoobsługowymi.

Wymieniać szczotki węglowe najpóźniej po 125 – 150 godzinach roboczych. Części zamienne podano w rozdz. 9.

Stosowane łożyska są nasmarowane na cały okres żywotności. Po dłuższym okresie użytkowania zaleca się przekazanie maszyny do autoryzowanego serwisu MAFELL w celu dokonania jej przeglądu.

Urządzenie powinno być naprawiane tylko przez wykwalifikowany personel i przy użyciu oryginalnych części zamiennych. W ten sposób zapewnione zostanie bezpieczeństwo urządzenia.

6.1 Przechowywanie

Gdy silnik frezarski nie będzie używany przez dłuższy czas, należy go pieczołowicie oczyścić. Odkryte części metalowe należy spryskać środkiem antykorozyjnym. Zamknąć wtyk portalowy przy użyciu dostarczonej zaślepki Z (rys. 3).

7 Usuwanie usterek



Niebezpieczeństwo

Określenie przyczyn istniejących usterek i ich usunięcie zawsze wymaga zwiększonej czujności i ostrożności. Przedtem należy wyjąć wtyczkę z gniazdka!

Poniżej przedstawiono niektóre z najczęstszych usterek i ich przyczyny. W przypadku dalszych usterek należy się zwrócić do dystrybutora albo bezpośrednio do serwisu MAFELL.

Usterka	Przyczyna	Środek zaradczy
Nie można włączyć silnika frezarskiego Pokrętko się nie świeci	Brak napięcia sieciowego	Skontrolować zasilanie sieciowe
	Uszkodzony bezpiecznik sieciowy	Wymienić bezpiecznik sieciowy
Nie można włączyć silnika frezarskiego. Pokrętko świeci się w kolorze niebieskim (BU)	Szczotki węglowe są zużyte	Zanieść silnik frezarski do serwisu MAFELL
Silnik frezarski zatrzymuje się w trakcie pracy Pokrętko się nie świeci	Awaria sieci	Skontrolować zabezpieczenia sieciowe
Silnik frezarski zatrzymuje się w trakcie pracy Pokrętko świeci się w kolorze czerwonym (RD)	Zadziałało zabezpieczenie przeciążeniowe	Wyłączyć wyłącznik mocy. Przed uruchomieniem uwolnić wrzeciono robocze Włączyć wyłącznik mocy i kontynuować pracę ze zmniejszonym obciążeniem/posuwem
Prędkości obrotowej nie można regulować pokrętkiem	Silnik frezarski znajduje się w trybie portalowym	Wyłączyć zasilanie sieciowe interfejsu Wyjąć zewnętrzne przyłącze interfejsu
Prędkości obrotowej nie można regulować za pomocą interfejsu	Brak zasilania sieciowego interfejsu lub jest ono niewystarczające	Podłączyć zasilanie sieciowe do interfejsu zgodnie ze specyfikacjami
	Złącze wtyku portalowego jest niewystarczające	Sprawdzić złącze
	Kabel sterowania jest uszkodzony	Wymienić kabel sterowania
	Obłożenie interfejsu zostało źle połączone z systemem portalowym	Podłączyć kabel sterowania zgodnie z rozdziałem „Obłożenie wtyku portalowego”

8 Wyposażenie specjalne

- Tuleja zaciskowa OZ12 ø 3 mm	Nr katalogowy 093827
- Tuleja zaciskowa OZ12 ø 4 mm	Nr katalogowy 093828
- Tuleja zaciskowa OZ12 ø 6 mm	Nr katalogowy 093829
- Tuleja zaciskowa OZ12 ø 8 mm	Nr katalogowy 093830
- Tuleja zaciskowa OZ12 ø 10 mm	Nr katalogowy 093831
- Tuleja zaciskowa OZ12 ø 12 mm	Nr katalogowy 093832
- Tuleja zaciskowa OZ12 ø 1/8"	Nr katalogowy 093833
- Tuleja zaciskowa OZ12 ø 1/4"	Nr katalogowy 093834
- Tuleja zaciskowa OZ12 ø 1/2"	Nr katalogowy 093835
- Nakrętka kołpakowa OZ12	Nr katalogowy 093836
- Kabel sterowania NC, 5 m czarny	Nr katalogowy 211868

9 Rysunek z rozbiem na części i lista części zamiennych

Informacje nt. części zamiennych podane są na naszej stronie internetowej: www.mafell.com

Obsah

1	Vysvětlení značek	163
2	Údaje o výrobku	163
2.1	Údaje k výrobci	163
2.2	Charakteristika stroje	163
2.3	Technické údaje	164
2.4	Emise	164
2.5	Rozsah dodávky	165
2.6	Užívání výrobku v souladu s jeho určením	165
2.7	Zbytková rizika	165
3	Bezpečnostní pokyny	165
4	Výbava / nastavení	166
4.1	Připojení k síti	166
4.2	Volba nářadí	166
4.3	Výměna nástrojů	168
4.4	Upínací kleštiny	169
5	Provoz	170
5.1	Obecné informace	170
5.2	Ovládání otáček pomocí elektronického rozhraní	170
5.3	Nastavený počet otáček	171
5.4	Ochrana proti přetížení	172
6	Servis a opravy	173
6.1	Uskladnění	173
7	Odstranění závad	174
8	Zvláštní příslušenství	175
9	Výkres rozložených částí a seznam náhradních dílů	175

1 Vysvětlení značek



Tento symbol je umístěn na všech místech, kde naleznete pokyny pro Vaši bezpečnost.

Nedodržování může mít za následek nejtěžší zranění.



Tento symbol označuje možnou nežádoucí situaci.

Pokud jí nebude zabráněno, může to poškodit výrobek nebo předměty v jeho okolí.



Tento symbol označuje tipy pro používání a ostatní užitečné informace.

2 Údaje o výrobku

Model

FM 1650 NC-LO (230V)

Číslo pol.

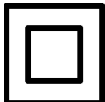
9M1801

2.1 Údaje k výrobci

MAFELL AG, Beffendorfer Straße 4, D-78727 Oberndorf / Neckar, Telefon +49 (0)7423/812-0, Fax +49 (0)7423/812-218, E-Mail mafell@mafell.de

2.2 Charakteristika stroje

Všechny údaje nutné pro identifikaci stroje jsou k dispozici na připevněném výkonovém štítku.



Třída ochrany II



Označení CE k dokumentaci shody se zásadními bezpečnostními požadavky a požadavky na ochranu zdraví podle přílohy I směrnice o strojních zařízeních



Pouze pro země EU

Nevyhazujte motory na frézování do domovního odpadu!

Podle evropské směrnice 2002/96/ES o starých elektrických a elektronických přístrojích a aplikace v národním právu musí být motory na frézování separovány a odvezeny k recyklaci, která je šetrná k životnímu prostředí.



Přečtěte si provozní návod, aby bylo zmírněno riziko zranění.

2.3 Technické údaje

	FM 1650 NC-LO
Provozní napětí / V	230
Síťová frekvence / Hz	50
Příkon / W	1650
Jmenovitý proud / A	7,2
Napájecí napětí / V*	8 - 56
Řídicí napětí pro nastavený počet otáček / V*	0 - 10
Výstup zbývajcího času / V*	0 - 5
Příkon / mA*	3 - 5
Počet otáček při volnoběhu / min ⁻¹	4000 – 23000
Upínání nástroje s upínací kleštinou ø / mm	8
Otvor na nástroj / mm	3 - 12,7
Fréza ø, max. / mm	60
Brusné těleso ø, max. / mm	60
Hmotnost bez síťového kabelu / kg	3,22
Délka připojovacího vedení / m	4
Rozměry (š x d x v) / mm	98,4 x 85,6 x 346

* Údaje pro rozhraní

2.4 Emise

Uvedené emise hluku byly naměřeny dle EN 62841-1 a je možné je použít pro srovnání elektrického nástroje s jiným nástrojem resp. pro předběžný odhad zátěže.



Nebezpečí

Emise hluku se mohou během skutečného používání elektrického nástroje lišit od uvedených hodnot, v závislosti na druhu a způsobu, jakým je elektrický nástroj používán, a především podle druhu obrobku, který je obráběn.

Z tohoto důvodu vždy používejte ochranu sluchu i v případě, že je spuštěný elektrický nástroj bez zátěže!

2.4.1 Údaje o hlukových emisích

Hodnoty hlukových emisí zjištěné dle DIN EN ISO 3744:

Hladina hluku $L_{PA} = 85 \text{ dB (A)}$

Nejistota $K_{PA} = 3 \text{ dB (A)}$

Hladina akustického výkonu $L_{WA} = 93 \text{ dB (A)}$

Nejistota $K_{WA} = 3 \text{ dB (A)}$

Měření hluku bylo provedeno bez nástroje při volnoběhu.

2.5 Rozsah dodávky

1x	Motor na frézování FM 1650 NC-LO	(9M1801)
1x	Provozní návod	(170876)
1x	Jednostranný plochý klíč vel. 22	(093012)

2.6 Užívání výrobku v souladu s jeho určením

- Motor na frézování je určen k pevnému zabudování do portálových systémů s upínacím obvodem o $\varnothing$ 43 mm od hlavních výrobců.
- Motor na frézování lze upevnit pomocí příruby a šesti šroubů (závit M6) přímo na portálový systém, v souladu s předpoklady portálového systému (obr. 4).
- Motor na frézování není vhodný pro průmyslový trvalý provoz.
- Motor na frézování je považován za neúplný stroj. Motor na frézování smí být uveden do provozu teprve potom, když bylo stanoveno, že portálový systém, do kterého má být motor na frézování zabudován, odpovídá ustanovením aktuální a platné směrnice o strojích. Dbejte prosím také na příslušné záruční podmínky motoru na frézování a případných doplňujících nástrojů.

2.7 Zbytková rizika



Nebezpečí

Při používání v souladu s určením a přes dodržování bezpečnostních ustanovení zůstávají z důvodu účelu použití určitá zbytková rizika, která mohou mít zdravotní následky.

- Prasknutí rotujícího nástroje.
- Zlomení nebo vymrštění nástrojů nebo jejich částí.
- Nedotýkejte se částí, které jsou pod napětím, při otevřeném krytu a nevytažené síťové zástrčce.
- Ovlivnění sluchu při déle trvajících pracích bez chrániče sluchu.
- Emise prachů ohrožujících zdraví nebo s rizikem exploze (jakéhokoliv druhu) při déle trvajícím provozu bez odsávání. Dodržujte bezpečnostní datový list obráběného materiálu.
- Řezná poranění při výměně nástroje.
- Nebezpečí popálenin při kontaktu s krytem při trvalém překročení maximálně povoleného úběru materiálu za čas (viz také stranu 167).

3 Bezpečnostní pokyny



Nebezpečí

Dbejte stále následujících bezpečnostních pokynů a platných bezpečnostních ustanovení v dané zemi, kde je stroj používán!

Přečtěte si také bezpečnostní pokyny uvedené v příloženém sešitu 070500 „Bezpečnostní pokyny“ (dle normy 62841-1).

Všeobecné pokyny:

- Děti a mladiství nesmí stroj obsluhovat. Z toho jsou vyjmuti mladiství, pracující za dohledu odborníků, za účelem jejich vzdělávání.
- Nikdy nepracujte bez ochranného ústrojí portálového systému, které je pro daný pracovní krok předepsané a na kterém se používá motor na frézování. Neměňte nic na portálovém systému ani na motoru na frézování, co by mohlo ovlivnit jejich bezpečnost.

- Poškozený kabel nebo zástrčka musí být ihned vyměněna. Výměnu smí provádět pouze MAFELL nebo zákaznická dílna pověřená firmou MAFELL, aby se zabránilo ohrožení bezpečnosti.
- Zabráňte ostrým lomům na kabelu. Speciálně při transportu a skladování motoru na frézování neovíjte kabel okolo motoru na frézování.
- Použití při současném používání vody nebo vodivých kapalin je zakázáno.
- Motor na frézování nesmí být používán jako ručně vedený motor na frézování.
- Chraňte Váš motor na frézování před deštěm a vlhkem. Proniknutí vody do motoru na frézování zvyšuje riziko zasažení elektrickým proudem.
- U portálů s krytem je nutné dbát na dostatečné odsávání prachu / třísek. Kvůli koncentraci prachu ve vzduchu může dojít ke vzniku výbušné směsi!

Nesmí být používány:

- Poškozené nářadí a takové, které změnilo svůj tvar.
- Tupé nástroje kvůli vysokému zatížení motoru.
- Nástroje, které nejsou vhodné pro počet otáček motoru na frézování při volnoběhu.

Pokyny pro použití osobních ochranných pomůcek:

- Při práci vždy používejte ochranu sluchu.
- Při práci vždy používejte respirátor.
- Při práci proto noste ochranné brýle.

Pokyny k provozu:

- Nepřibližujte ruce do nebezpečné oblasti nástroje.
- Zkontrolujte, zda na obráběném kusu nejsou cizí předměty.
- Sledujte počet otáček. Pokud dojde k nekontrolovanému zvýšení počtu otáček, nárůstu otáček, je nezbytné okamžitě vypnout zdroj napětí.

Pokyny pro servis a opravy:

- Pravidelné čištění motoru na frézování představuje důležitý bezpečnostní faktor
- Mohou být používány pouze originální náhradní díly a příslušenství MAFELL. Jinak nevzniká nárok na záruku a žádnou garanci výrobce.

4 Výbava / nastavení

4.1 Připojení k síti

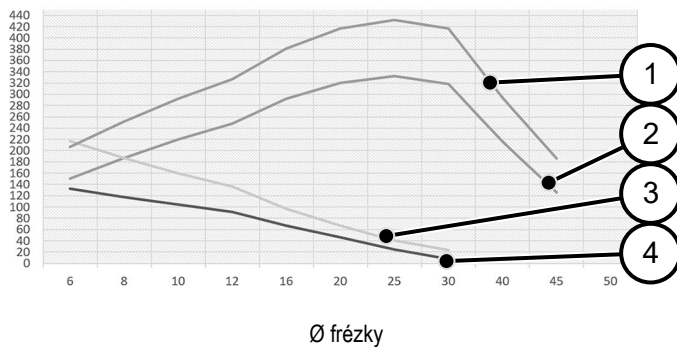
Před uváděním do provozu dbejte nato, aby se shodovalo napětí sítě s provozním napětím, které je uvedené na výkonovém štítku motoru na frézování.

4.2 Volba nářadí

Použijte výhradně upínací kleště uvedené v kapitole „Zvláštní příslušenství“. Výběr nástrojů se provádí v závislosti na zpracovávaném materiálu a výkonosti posuvných pohonů. Dodržujte maximálně povolený průměr nástroje a maximálně povolený úběr materiálu za čas, který je specifický pro každý materiál. Úběr materiálu za čas Q označuje objem materiálu, který se za určitou dobu během procesu obrábění opracovává ve formě pilin.

Maximálně povolený úběr materiálu za čas (v závislosti na materiálu a průměru frézky)

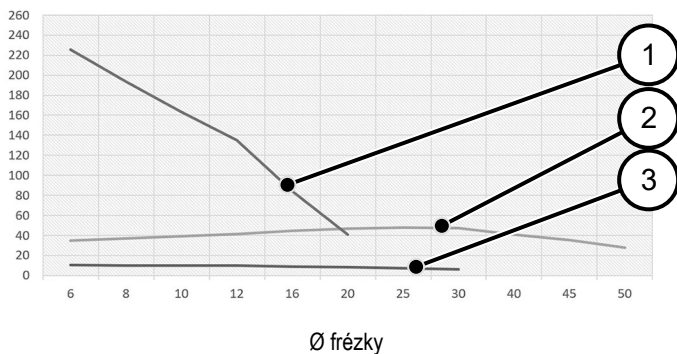
Úběr materiálu za čas Q [cm³/min]



Materiály:

- (1) MDF
- (2) PE 1000
- (3) Měkké dřevo
- (4) Tvrdé dřevo

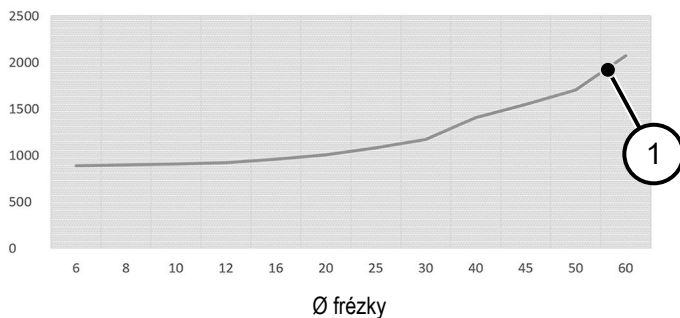
Úběr materiálu za čas Q [cm³/min]



Materiály:

- (1) Dřevotřískové desky
- (2) PA6 GF30
- (3) Hliník

Úběr materiálu za čas Q [cm³/min]



Materiály:

- (1) Tvrdá pěna

Povolený průměr frézky:

Materiál	20	30	40	45	50	60
Tvrdá pěna	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PE1000	✓	✓	✓	✓		
PA6GF30	✓	✓	✓	✓	✓	
Dřevo (měkké)	✓	✓				
Dřevo (tvrdé)	✓	✓				
MDF	✓	✓	✓	✓		
Dřevotřískové desky	✓					
Hliník	✓	✓				
CBN brusná tyč	✓	✓	✓			
Normální korund	✓	✓	✓			



Jako tvar stopky smí být použita pouze válcová stopka s tolerančním polem H7 nebo stopka dle DIN EN ISO 6535 tvaru HA, protože v jiném případě může při vysokých otáčkách vzniknout velká nevyváženost.

4.3 Výměna nástrojů



Nebezpečí

Při všech servisních pracích vytáhněte zástrčku.



Při **výměně nástrojů** **noste** ochranné rukavice. Nasazovací nástroj se může při delších pracovních úkonech silně zahřát a/nebo řezné hrany nasazovacího nástroje jsou ostré.

4.3.1 Upnutí nástroje pomocí upínacích kleští

Vřeteno **1** (obr. 1) motoru na frézování a broušení je vybaveno precizními upínacími kleštinami **2** (obr. 1) pro uchycení nástroje. Aretace vřetena se aktivuje tlačítkem aretace **4** a usnadňuje utahování a povolování převlečné matice **3** (obr. 1).

Při výměně nástrojů postupujte následovně:

- Při napínání nástroje se vřeteno **1** (obr. 1) aretuje zatlačením zajišťovacího tlačítka **4** (obr. 1).
- Jednostranným klíčem vel. 22 se povolí převlečná matice **3**.
- Stáhněte nástroj směrem dopředu.
- Nový nástroj zasuňte až na doraz do úchyty pro nástroj.
- Zkontrolujte usazení nástroje.
- Při napínání nástroje se aretuje vřeteno **1** (obr. 1).
- Jednostranným klíčem vel. 22 se utáhne převlečná matice **3**.

Alternativní metoda pro aretaci vřetena:

- Použijte druhý jednostranný plochý klíč vel. 22 na plochu klíče u vřetena.

4.4 Upínací kleštiny



Nebezpečí

Lehce našroubujte převlečnou matku 3 (obr. 1) kvůli ochraně závitu na vřetenu 1 (obr. 1), ale nikdy ji neutahujte pevně, pokud není nasazen nástroj. Upínací kleště 2 (obr. 1) by se mohly příliš sevřít a přitom poškodit.

4.4.1 Informace k použití upínacích kleští:

- U upínacích kleští OS12 (DIN 6388 / ISO 10897) prosím vždy použijte frézu o správné velikosti
- Upínací kleště prosím vždy zaklapněte do převlečné matice, potom zastrčte frézu
- Pokud dojde k zaseknutí uvolněte prosím upínací kleště pomocí dřevěného špalku nebo gumového kladiva lehkým poklepáním zezadu (nepoužívat kovový nástroj!)
- Zpočátku a po delším používání upínací kleště mírně naolejujte, protože by mohlo jinak dojít k zaseknutí. Pro další používání je nutné upínací kleště zbavit volných částí a tuku.
- Podstatně lepší přesnosti rotačního chodu lze dosáhnout při používání pevného maziva (např. Molykote P-40) nebo lehkým namazáním upínacích kleští

4.4.2 Upnutí a uvolnění frézovacího nástroje



Nikdy nenatahujte převlečnou matku bez nasazeného nástroje, jinak se může upínací kleština poškodit.

Při upínání frézovacího nástroje postupujte následovně:

- Zasuňte čistou stopku frézy co možná nehlouběji do otevřených upínacích kleští 2 (obr. 1).
- Stiskněte aretační tlačítko 4 pro aretaci vřetene frézy 1.
- Pomocí otáčení doprava nejdříve ručně a návazně vidlicovým klíčem vel. 22 pevně utáhněte převlečnou matku 3. Dodatečné uchycení pomocí vidlicového klíče není nutné.
- Otáčejte vřetenem frézy zpět o 180° po uvolnění aretace vřetena pomocí aretačního tlačítka 4 a pak znovu upevněte vřeteno aretačním tlačítkem 4.

Při uvolňování je postup obrácený.

Upínací krk Euro „V“ by neměl být menší než rozměr „h“ (obr. 7). Rozměr „h“ činí 20 mm.

Upněte motor na frézování pokud možné podél celého úchytného průměru do upínacího krku Euro „V1“ (obr. 8). Utáhněte upínací šroub „W“ na max. 7 Nm.

Vyhňte se pokud možno bodovému upínání (např. pomocí závitové tyče) v upínacím krku Euro „V2“ (obr. 9).

5 Provoz

5.1 Obecné informace

S tímto provozním návodem musí být seznámeny všechny osoby pověřené obsluhou motoru na frézování, přičemž je nutno upozornit zejména na kapitoly „Bezpečnostní pokyny“.

Tento provozní návod obsahuje pouze informace o motoru na frézování ale není zohledněna jeho montážní poloha. Použijte také případné jiné provozní návody.

5.1.1 Zapnout

Stiskněte spínač výkonu 5 (obr. 2). Pokud je motor na frézování připojen k napětí sítě, svítí stavěcí kolo **X** modře (BU) a motor na frézování se zrychlí po 0,2 s jemným rozjezdem na předem nastavený počet otáček. Doba trvání jemného rozjezdu závisí na nastavených otáčkách a dosahuje při nejvyšších otáčkách cca 1,2 s.

5.1.2 Vypnout

Stiskněte spínač výkonu 5 (obr. 2). Osvětlení na stavěcím kole **X** zhasne a motor se točí až do klidového stavu.

5.2 Ovládání otáček pomocí elektronického rozhraní

Přes rozhraní **Y** (obr. 2) můžete ovládat otáčky a zbývajíc dobu automaticky sledovat pomocí přetížení.

Za účelem ochrany uživatele a připojených systémů je rozhraní galvanicky izolováno od zdroje napětí hnací větve (ochranné jištění). Veškerá signální a provozní napětí se týkají vztažené hodnoty „**GND**“.

Jakmile je zajištěno napájení „**Unc**“ (viz tabulku/zobrazení na straně 171) rozhraní dle specifikací, přepne se motor na frézování do režimu „Portálového provozu“.

Níže uvedená tabulka stavu 23 představuje všechny možné konstelace ovládání.

Vstup						Výstup	
HS / -	U _{AC} / V	U _{NC} / V	PS _s	U _s / V	U ₀ / V	Druh provozu	n / min ⁻¹
VYP	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	Mimo provoz	0
ZAP	0	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	Neuvedeno	Mimo provoz	0
ZAP	198-253	< 6	1	Neuvedeno	Neuvedeno	Ruční provoz	4000
ZAP	198-253	< 6	6	Neuvedeno	Neuvedeno	Ruční provoz	25000
ZAP	198-253	8 - 56	Neuvedeno	0	0 - 1	Portálový provoz	4000
ZAP	198-253	8 - 56	Neuvedeno	10	0 - 1	Portálový provoz	25000
ZAP	198-253	8 - 56	Neuvedeno	0 - 10	1,5 - 5	Provoz při přetížení	4000 - 25000

Tabulka 23: Možné konstelace ovládání

Legenda:

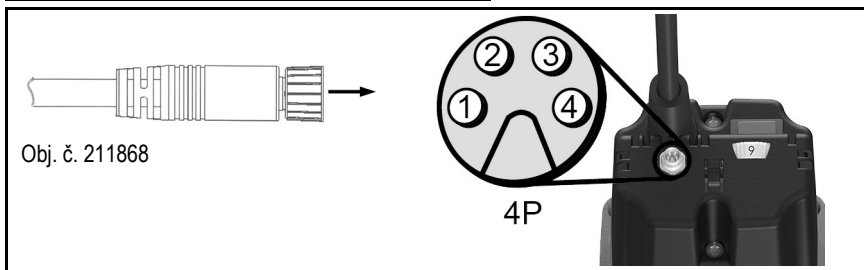
Jednotka	Význam
VN	= Výkonový spínač
U_{AC}	= Napětí sítě
U_{NC}	= zdroj napětí (rozhraní)
PSs	= Poloha nastavovacího kolečka
U_s	= řídicí napětí počet otáček (rozhraní)
U_o	= výstup zbývající času při přetížení provozu (rozhraní)
GND	= Vztažná hodnota pro napětí rozhraní
n	= Počet otáček pracovního vřetena
Neuvedeno	= nepoužívá se resp. není potřeba

Pokud se nepoužívá rozhraní, zajistěte je pomocí přiložené krytky Z (obr. 3) proti znečištění.

5.2.1 Uspořádání kolíků spoje portálové zástrčky

Všechny kolíky na portálové zástrčce jsou chráněny proti záměně pólu. Při hodnotách napětí přes 30 V je nutné zbránit trvalému provozu, protože může dojít k výpadku rozhraní.

Č. kolíku	Parametr	Barva vodiče Obj. č. 211868
1	U_{NC}	Hnědá
2	U_s	Bílá
3	U_o	Černá
4	GND	Modrá



5.3 Nastavený počet otáček

Pomocí stavěcího kolečka X (obr. 2) můžete plynule změnit otáčky. Konkrétní hodnoty otáček pro různé stupně najdete v tabulce na straně 5 nebo na nálepce s otáčkami na skříni.

Až do dosažení charakteristiky motoru reguluje zabudovaná elektronika na nastavené otáčky.

5.3.1 Nastavení otáček pomocí elektronického rozhraní

Během „Portálového provozu“ je ignorována poloha stavěcího kola **X** (obr. 2) pro nastavení otáček. Počet otáček lze změnit výhradně pomocí napětí na kolíku „Us“. Pokud chcete nastavit počet otáček pomocí stavěcího kola **X** (obr. 2), je nutné nejprve deaktivovat „Portálový provoz“ vypnutím zdroje napětí na kolíku „Unc“ nebo vytažením řídicího kabelu.

Souvislost mezi otáčkami a řídicím napětím je patrná na vzorcích (1) a (2).

$$U_s = \frac{n - 4000 \text{ min}^{-1}}{1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V}} \quad (1)$$

$$n = U_s * 1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V} + 4000 \text{ min}^{-1} \quad (2)$$

5.4 Ochrana proti přetížení



Nebezpečí

Pokud budete muset po spuštění jističe proti přetížení vykonávat činnosti na pracovním vřetenu, je nutné nejprve vytáhnout síťovou zástrčku.

Na ochranu motoru na frézování jsou dynamicky sledovány provozní parametry proud, počet otáček a teplota a v případě potřeby dojde k vypnutí motoru na frézování. Krátce před spuštěním jističe proti přetížení se osvětlení stavěcího kolečka **X** (obr. 2) přepne na trvalé červené světlo (RD).

Pro opětovné uvedení motoru na frézování do provozu je nutné vypnout a zapnout výkonový spínač 5 (obr. 2). Motor na frézování se spustí a osvětlení stavěcího kola **X** (obr. 2) se změní na modré (BU).

5.4.1 Optický výstup zbývajících času

Spuštění jističe proti přetížení během provozu má za následek přerušení frézovacího nástroje, poškození obrobku nebo dokonce poškození portálového systému. Můžete tomu zabránit tím, že budete dbát na optické výstupní signály na stavěcím kolečku **X** (obr. 2).

Pokud není motor na frézování **přetížený**, svítí stavěcí kolečko trvale modře (BU).

Při přetížení motoru na frézování se zobrazí vypočítaná zbývajících doba blikáním červené barvy (RD). Na straně 6 (obr. 6) vidíte časové uspořádání pulzů provozu při přetížení. Souvislost blikání a příslušných zbývajících časů najdete v níže uvedené tabulce 24 na straně 173.

Pokud není zbývajících doba pro vaše použití dostatečná, snižte zatížení resp. posuv, abyste se opět vrátili do trvalého provozu.

5.4.2 Výstup zbývajících doby pomocí elektronického rozhraní

Pokud se motor na frézování nachází v „portálovém provozu“, je navíc kromě optického výstupu možné dotazovat zbývajících čas pomocí rozhraní.

Níže uvedená tabulka zobrazuje souvislost mezi zbývajícím časem a příslušnými výstupními hodnotami.

Druh provozu	Zbývající čas / s	Výstup zbývající čas U_0 / V	Stavěcí kolečko - Osvětlení
Trvalý chod	neomezeno	0	Modrý (BU), permanentní
Provoz při přetížení (Motor spuštěn)	< 160	1,5	1 x červené puls (RD)
	< 80	2,5	
	< 40	3	2 x červené puls (RD)
	< 20	4	
	< 10	4,5	3 x červené puls (RD)
	< 5	5	Červené (RD), permanentní
Vypnutí	0	5	

Tabulka 24: Souvislost mezi zbývajícím časem a příslušnými výstupními hodnotami

6 Servis a opravy



Nebezpečí

Při všech servisních pracích vytáhněte zástrčku.

Stroje MAFELL jsou koncipovány jako bezúdržbové.

Vyměňte uhlíkové kartáčky nejpozději po 125 - 150 provozních hodinách. Náhradní díly najdete v kapitole 9.

Použitá ložiska jsou namazána pro dobu své životnosti. Po delší době provozu doporučujeme předat stroj autorizovanému zákaznickému servisu MAFELL na prohlídku.

Opravy na Vašem přístroji nechte provádět pouze kvalifikované odborníky a pouze s originálními náhradními díly. Takto zajistíte, že zůstane bezpečnost přístroje zachována.

6.1 Uskladnění

Není-li motor na frézování delší dobu používán, je nutno jej pečlivě vyčistit. Neošetřené kovy postříkejte antikoročním prostředkem. Uzavřete portálový konektor pomocí přiložené krytky Z (obr. 3).

7 Odstranění závad



Nebezpečí

Zjištění příčin existujících poruch a jejich odstranění se provádějí za neustálé vysoké pozornosti a obezřetnosti. Předtím vytáhněte zástrčku!

Následně jsou uvedeny nejčastější poruchy a jejich příčiny. V případě dalších poruch se obraťte na vašeho obchodníka nebo přímo na zákaznický servis společnosti MAFELL.

Závada	Příčina	Odstranění
Motor na frézování nelze zapnout Stavěcí kolo nesvítí	Není k dispozici síťové napětí	Proveďte připojku síťového napětí
	Síťové pojistky jsou vadné	Vyměňte síťové pojistky
Motor na frézování nelze zapnout. Stavěcí kolo svítí modře (BU)	Uhlíkové kartáče jsou opotřebované	Motor na frézování doručte zákaznické službě firmy MAFELL
Motor na frézování se během provozu zastavil. Stavěcí kolo nesvítí	Výpadek sítě	Zkontrolujte síťové předřazené jističe
Motor na frézování se během provozu zastavil. Stavěcí kolo svítí červeně (RD)	Byla spuštěna ochrana proti přetížení	Vypněte výkonový spínač. Před uváděním do provozu uvolněte pracovní vřetena Zapněte výkonový spínač a pokračujte v provozu se snížením/zátěže/posuvu
Počet otáček nelze ovlivňovat stavěcím kolečkem	Motor na frézování je v portálovém režimu	Odpojit rozhraní od zdroje napětí Vytáhněte externí připojku rozhraní
Počet otáček nelze ovlivňovat přes rozhraní	Chybí / není dostatečný zdroj napětí u rozhraní	Zapojit zdroj napětí rozhraní dle specifikací
	Připojení přes kontakty na zástrčce portálu je nedostatečné	Zkontrolujte připojení kontaktů
	Řídicí kabel je vadný	Vyměňte řídicí kabel
	Obsazení rozhraní je nesprávně spojeno s portálovým systémem	Připojit řídicí kabel dle kapitoly „Uspořádání kolíků spoje portálové zástrčky“

8 Zvláštní příslušenství

- Upínací kleště OZ12 ø 3 mm	Obj. č. 093827
- Upínací kleště OZ12 ø 4 mm	Obj. č. 093828
- Upínací kleště OZ12 ø 6 mm	Obj. č. 093829
- Upínací kleště OZ12 ø 8 mm	Obj. č. 093830
- Upínací kleště OZ12 ø 10 mm	Obj. č. 093831
- Upínací kleště OZ12 ø 12 mm	Obj. č. 093832
- Upínací kleště OZ12 ø 1/8"	Obj. č. 093833
- Upínací kleště OZ12 ø 1/4"	Obj. č. 093834
- Upínací kleště OZ12 ø 1/2"	Obj. č. 093835
- Převlečná matice OZ12	Obj. č. 093836
- Řídicí kabel NC, 5 m černá	Obj. č. 211868

9 Výkres rozložených částí a seznam náhradních dílů

Příslušné informace ohledně seznamů náhradních dílů najdete na naší internetové stránce: www.mafell.com

Kazalo vsebine

1	Pojasnilo znakov	177
2	Podatki o proizvodu	177
2.1	Podatki o proizvajalcu	177
2.2	Oznaka stroja	177
2.3	Tehnični podatki	178
2.4	Emisije	178
2.5	Dobavni obseg	179
2.6	Namenska uporaba	179
2.7	Preostalo tveganje	179
3	Varnostni napotki	179
4	Opremljanje / nastavitev	180
4.1	Omrežna priključitev	180
4.2	Izbira orodja	180
4.3	Zamenjava orodja	182
4.4	Vpenjalne klešče	183
5	Obratovanje	184
5.1	Splošno	184
5.2	Krmiljenje števila vrtljajev prek elektronskega vmesnika	184
5.3	Predpisano število vrtljajev	185
5.4	Zaščita pred preobremenitvijo	186
6	Servisiranje in vzdrževanje	187
6.1	Skladiščenje	187
7	Odprava motenj	188
8	Poseben pribor	189
9	Eksplozijski pogled in seznam nadomestnih delov	189

1 Pojasnilo znakov



Ta simbol stoji na vseh mestih, kjer so navedeni napotki za vašo varnost.
Če slednjih ne upoštevate, lahko pride do hudih telesnih poškodb.



Ta simbol označuje morebiti nevarno situacijo.
Če se ji ne izognete, lahko pride do poškodb proizvoda ali predmetov v okolici.



Ta simbol označuje nasvete za uporabnika in druge koristne informacije.

2 Podatki o proizvodu

Model

FM 1650 NC-LO (230V)

Št. art.

9M1801

2.1 Podatki o proizvajalcu

MAFELL AG, Beffendorfer Straße 4, D-78727 Oberndorf / Neckar, telefon +49 (0)7423/812-0, faks +49 (0)7423/812-218, E-pošta mafell@mafell.de

2.2 Oznaka stroja

Vsi podatki, potrebni za identifikacijo stroja, so navedeni na pritrjeni tablici o zmogljivosti.



Razred zaščite II



Oznaka CE za dokumentiranje skladnosti z osnovnimi zahtevami glede varnosti in varovanja zdravja v skladu s prilogo I Direktive o strojih



Le za države EU

Motorjev rezkalnika ne odvrzite v gospodinske odpadke!

Po evropski direktivi 2002/96/ES o odpadni električni in elektronski opremi in usklajenih nacionalnih predpisih se mora odpadne motorje rezkalnika posebej zbirati in oddati v okolju prijazno predelavo.



Za zmanjšanje tveganja poškodb morate prebrati Navodila za uporabo.

2.3 Tehnični podatki

	FM 1650 NC-LO
Obratovalna napetost / V	230
Omrežna frekvenca / Hz	50
Odvzemna moč / W	1650
Nazivni tok / A	7.2
Napajalna napetost / V*	8 - 56
Krmilna napetost za predpisano število vrtljajev / V*	0 - 10
Izhod preostalega časa delovanja / V*	0 - 5
Poraba toka / mA*	3 - 5
Število vrtljajev praznega teka / min ⁻¹	4000 – 23000
Nosilec orodja z vpenjalnimi kleščami Ø / mm	8
Steblo orodja / mm	3 - 12,7
Rezkalnik Ø, maks. / mm	60
Brusilna telesa Ø, maks. / mm	60
Teža brez omrežnega kabla / kg	3.22
Dolžina priključnega vodnika / m	4
Dimenzije (Š x D x V) / mm	98,4 x 85,6 x 346

*Podatki za vmesnik

2.4 Emisije

Navedene emisije hrupa so bile izmerjene v skladu z EN 62841-1 in jih je mogoče uporabiti za primerjavo električnega orodja z drugim in za predhodno oceno obremenitve.



Nevarnost

Emisije hrupa lahko med dejansko uporabo električnega orodja odstopajo od navedenih vrednosti, odvisno od načina uporabe električnega orodja, zlasti od vrste obdelovanca, ki se obdeluje.

Zato vedno nosite zaščito za sluh, tudi če električno orodje deluje brez obremenitve!

2.4.1 Podatki o emisiji hrupa

Po DIN EN ISO 3744 ugotovljene vrednosti emisije hrupa znašajo:

Nivo zvočnega tlaka $L_{PA} = 85 \text{ dB (A)}$

Negotovost $K_{PA} = 3 \text{ dB (A)}$

Raven zvočne moči $L_{WA} = 93 \text{ dB (A)}$

Negotovost $K_{WA} = 3 \text{ dB (A)}$

Hrup je bil izmerjen brez orodja v praznem teku.

2.5 Dobavni obseg

1x	Motor rezkalnika FM 1650 NC-LO	(9M1801)
1x	Navodila za obratovanje	(170876)
1x	Enojni viličasti ključ vel. 22	(093012)

2.6 Namenska uporaba

- Motor rezkalnika je predviden za fiksno vgradnjo v portalne sisteme vodilnih proizvajalcev z vpenjalnim vratom $\varnothing$ 43 mm.
- Motor rezkalnika je mogoče s pomočjo šestih vijakov (navoj M6) prirobti neposredno na portalni sistem v skladu s specifikacijami portalnega sistema (sl. 4).
- Motor rezkalnika ni primeren za industrijsko neprekinjeno obratovanje.
- Motor rezkalnika se smatra kot delno dokončan stroj. Motor rezkalnika je dovoljeno prevzeti v obratovanje šele, ko je bilo ugotovljeno, da portalni sistem, v katerega bo vgrajen motor rezkalnika, ustreza določilom aktualne in veljavne Direktive o strojih. Prosimo, da upoštevate tudi ustrezne garancijske pogoje za motor rezkalnika in morebitnih dodatnih naprav.

2.7 Preostalo tveganje



Nevarnost

Pri namenski uporabi pa kljub upoštevanju varnostnih določil ostaja preostalo tveganje, ki je pogojeno z namenom uporabe in lahko vodi do zdravstvenih posledic.

- Lom vrtečega se orodja.
- Prelom in izmet orodja ali delov orodja.
- Dotik napetostno prevodnih delov, ko je ohišje odprto, omrežni vtič pa ni izvlečen iz vtičnice.
- Ogrožanje sluha pri daljšem delu brez zaščite za sluh.
- Emisija zdravju nevarnega ali eksplozivno nevarnega prahu (vse vrste) pri daljšem obratovanju brez odesavanja. V ta namen upoštevajte varnostni list obdelovanega materiala.
- Ureznine pri menjavi orodja.
- Nevarnost opeklin ob dotiku ohišja pri stalni prekoračitvi največje dovoljene hitrosti odstranjevanja materiala nenehno presežena (glejte stran 181).

3 Varnostni napotki



Nevarnost

Vedno upoštevajte sledeče varnostne napotke in varnostna določila, ki veljajo v državi uporabe!

Preberite tudi varnostne napotke v priloženi knjižici 070500 »Varnostni napotki« (v skladu s standardom 62841-1).

Splošni napotki:

- Otroci in mladostniki ne smejo delati na tem stroju. Izjema so mladostniki, ki pod nadzorom strokovnjaka delajo na stroju v okviru svoje izobrazbe.
- Nikoli ne delajte brez zaščitnih naprav portalnega sistema, v katerem se motor rezkalnika uporablja, predpisanih za posamezen delovni korak. Na portalnem sistemu in na motorju rezkalnika ne spreminjajte ničesar, kar bi lahko vplivalo na varnost.

- Poškodovane kable ali vtiče morate takoj zamenjati. Da se prepreči ogrožanje varnosti, sme zamenjavo izvesti le podjetje MAFELL ali pooblaščen servis MAFELL.
- Preprečite ostre pregibe kabla. Predvsem pri transportu in skladiščenju motorja rezkalnika ne smete ovijati kabla okoli motorja rezkalnika.
- Uporaba skupaj z vodo ali prevodnimi tekočinami je prepovedana.
- Motor rezkalnika se ne sme uporabljati kot ročno vodeni motor rezkalnika.
- Motor rezkalnika zaščitite pred dežjem ali vlago. Vdor vode v motor rezkalnika poveča tveganje električnega udara.
- Pri portalih z ohišjem je treba zagotoviti zadostno odsesavanje prahu/ostružkov. Zaradi koncentracije prahu v zraku lahko nastane eksplozivna zmes!

Prepovedana je uporaba:

- poškodovanega in deformiranega orodja.
- topega orodja zaradi prevelike obremenitve motorja.
- orodja, ki ni primerno za število vrtljajev motorja rezkalnika v praznem teku.

Napotki za uporabo osebne varovalne opreme:

- Pri delu vedno nosite zaščito za sluh.
- Pri delu vedno nosite zaščitno masko.
- Pri delu vedno nosite zaščitna očala

Napotki za obratovanje:

- Z rokami ne posegajte v območje nevarnosti orodja.
- Preverite, da se na obdelovancu ne nahajajo tujki.
- Nadzorujte število vrtljajev. Če pride do nenadzorovanega povečanja števila vrtljajev, skoka števila vrtljajev, je treba takoj izklopiti napajalno napetost.

Napotki za vzdrževanje in servisiranje:

- Redno čiščenje motorja rezkalnika predstavlja pomemben varnostni vidik.
- Dovoljena je le uporaba originalnih nadomestnih delov in pribora MAFELL. V nasprotnem primeru ugasneta pravica do garancije in vsaka odgovornost proizvajalca.

4 Opremljanje / nastavitev

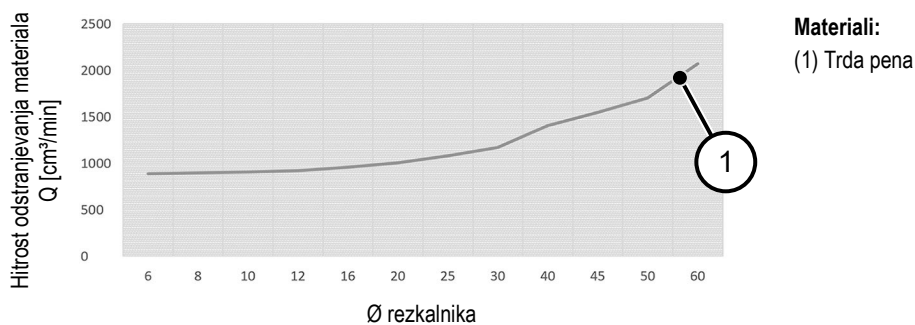
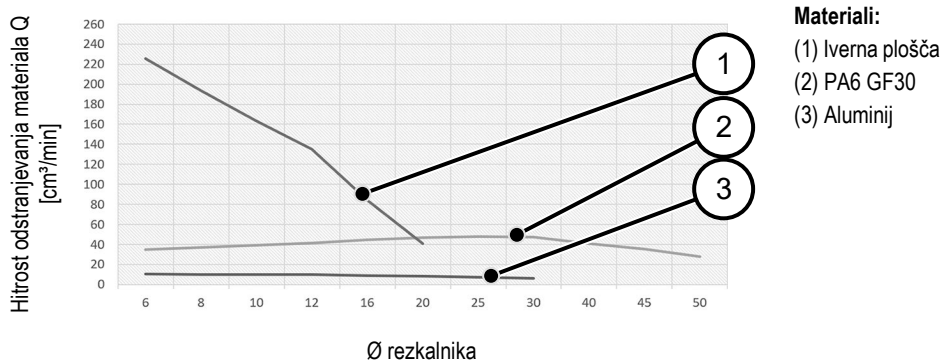
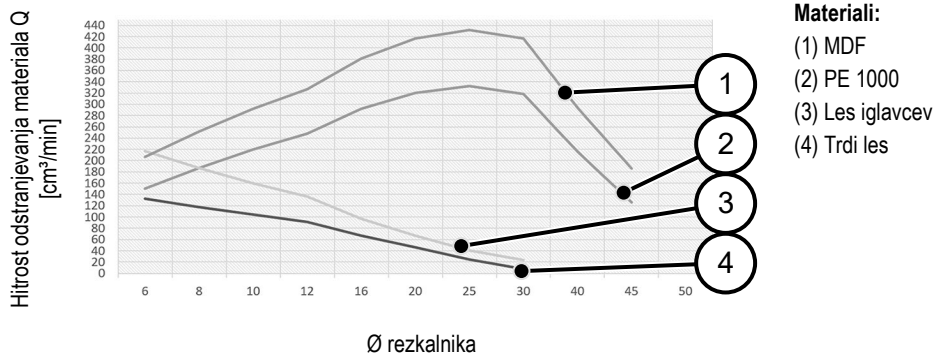
4.1 Omrežna priključitev

Pred prevzemom v obratovanje pazite na to, da se omrežna napetost ujema z obratovalno napetostjo, ki je navedena na tablici o zmogljivosti motorja rezkalnika.

4.2 Izbira orodja

Uporabljajte izključno vpenjalne klešče, ki so navedene v poglavju "Poseben pribor". Orodje se izbere v odvisnosti od obdelovanih materialov, z ozirom na zmogljivost pomičnih pogonov. Upoštevajte največji dovoljeni premer orodja in največjo dovoljeno hitrost odstranjevanja materiala, specifičnega za material. V primeru obdelav z odstranjevanjem materiala hitrost odstranjevanja materiala Q opisuje prostornino v obliki ostružkov, odstranjeno v določenem času.

Največja dovoljena hitrost odstranjevanja materiala (odvisno od materiala in premera rezalnika)



Dovoljen premer rezkalnika:

Material	20	30	40	45	50	60
Trda pena	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PE1000	✓	✓	✓	✓		
PA6GF30	✓	✓	✓	✓	✓	
Les (mehek)	✓	✓				
Les (trd)	✓	✓				
MDF	✓	✓	✓	✓		
Iverna plošča	✓					
Aluminij	✓	✓				
Brusni zatič CBN	✓	✓	✓			
Navaden aluminijev oksid	✓	✓	✓			



Kot obliko stebra je dovoljeno uporabiti le cilindrično stebro s tolerančnim območjem H7 ali stebro po DIN EN ISO 6535 oblike HA, saj lahko v nasprotnem primeru pri visokih hitrostih pride do velikega neravnovesja.

4.3 Zamenjava orodja



Nevarnost

Pri vseh servisnih delih izvlcite omrežni vtič.



Pri **zamenjavi orodja** nosite zaščitne rokavice. Uporabljeno orodje se lahko pri daljših delovnih postopkih močno segreje in/ali rezalni robovi orodja so ostri.

4.3.1 Napetost orodja s pomočjo vpenjalnih klešč

Vreteno 1 (sl. 1) motorja rezkalnika in brusilnika je opremljeno z vpenjalnimi kleščami 2 (sl. 1) za vpetje orodja. Zaklep vretena se sproži z zaklepnim gumbom 4, kar olajša zategovanje in popuščanje prekrivne matice 3 (sl. 1).

Za zamenjavo orodja postopajte na sledeč način:

- Orodje izpnete tako, da najprej s pritiskom zaklepnega gumba 4 (sl. 1) zaklenete vreteno 1 (sl. 1).
- Z enojnim viličastim ključem vel. 22 popustite prekrivno matico 3.
- Orodje izvlcite v smeri naprej.
- Novo orodje potisnite do konca v nosilec orodja.
- Preverite nased orodja.
- Pri vpetju orodja se vreteno 1 zaklene.
- Z enojnim viličastim ključem vel. 22 pritegnite prekrivno matico 3.

Alternativni način zaklepa vretena:

- Drugi enojni viličasti ključ vel. 22 uporabite na površini za ključ vretena.

4.4 Vpenjalne klešče



Nevarnost

Prekrivno matico 3 (sl. 1) za zaščito navoja na vretenu 1 (sl. 1) rahlo privijte, vendar je ne pritegnite, če orodje ni vstavljeno. Vpenjalne klešče 2 (sl. 1) se lahko sicer premočno stisnejo in poškodujejo.

4.4.1 Informacije za uporabo vpenjalnih klešč:

- Pri vpenjalnih kleščah OZ12 (DIN 6388/ISO 10897) vedno uporabljajte pravilne velikosti rezkalnikov.
- Vpenjalne klešče vedno vstavite najprej v prekrivno matico, nato pa vstavite rezkalnik.
- Če so vpenjalne klešče zatakne, jih od zadaj sprostite z rahlim udarcem gradbenega lesa ali gumijastega kladiva (ne s kovinskim orodjem!)
- Vpenjalne klešče na začetku in po daljši uporabi nekoliko naoljite, sicer se lahko zataknejo. Za ponovno uporabo morajo biti vpenjalne klešče brez delcev in maščob.
- Bistveno boljše natančnost krožnega teka lahko dosežemo tudi z uporabo trdnega maziva (npr. Molykote P-40) ali z rahlo namastitvijo vpenjalnih klešč.

4.4.2 Vpenjanje in izpenjanje orodja za rezkanje



Prekrovne matice nikoli ne pritegujte brez vstavljenega orodja, ker lahko sicer poškodujete vpenjalne klešče.

Za vpenjanje orodja za rezkanje postopajte na sledeč način:

- Čisto steblo rezkalnika potisnite kolikor je možno v odprte vpenjalne klešče 2 (sl. 510).
- Pritisnite zaklepni gumb 4, da blokirate vreteno rezkalnika 1.
- Prekrivno matico 3 pritegnite tako, da jo obrnete v desno najprej z roko, nato pa še z viličastim ključem vel. 22. Naknadno pritegovanje z viličastim ključem ni potrebno.
- Vreteno rezkalnika obrnite nazaj za 180°, potem ko ste sprostili zaklep vretena z zaklepnim gumbom 4 in ponovno pritrdite vreteno z zaklepnim gumbom 4.

Pri izpenjanju je vrstni red obrnjen.

Evro nastavek za vrat »V« ne sme biti manjši od mere »h« (sl. 7). Mera »h« znaša 20 mm.

Rezkalni motor čim tesneje pritrdite po celotnem premeru nastavka v evro nastavek za vrat »V1« (sl. 8).

Napenjalni vijak »W« pritegnite z najv. 7 Nm. (sl.9)

Preprečite točkovno napenjanje (npr. prek navojnega zatiča) v nastavku z evro vratom »V2« (sl. 9).

5 Obratovanje

5.1 Splošno

Ta navodila za obratovanje je treba predati vsem osebam, ki so pooblašene za delo na motorju rezkalnika, pri čemer jih je treba posebej opozoriti na poglavje „Varnostni napotki“.

Ta navodila za uporabo vsebujejo le motor rezkalnika in ne upoštevajo vgradne situacije. Prosimo, da upoštevate morebitna dodatna navodila za uporabo.

5.1.1 Vkllop

Aktivirajte močnostno stikalo 5 (sl. 2). Če je motor rezkalnika priključen na omrežno napetost, nastavitveno kolo **X** sveti modro (BU) in motor rezkalnika pospeši po 0,2 sek. z mehkim zagonom do predhodno nastavljenega števila vrtljajev. Trajanje mehkega zagona je odvisno od nastavljenega števila vrtljajev in znaša pri največjem številu vrtljajev približno 1,2 sek.

5.1.2 Izkllop

Aktivirajte močnostno stikalo 5 (sl. 2). Lučka na nastavitvenem kolesu **X** ugasne in motor se izteče do zaustavitve.

5.2 Krmiljenje števila vrtljajev prek elektronskega vmesnika

Prek vmesnika **Y** (sl. 2) lahko krmilite število vrtljajev in samodejno nadzorujete preostali čas delovanja pri preobremenitvi.

Za zaščito uporabnika in priključenih sistemov je vmesnik galvansko izoliran od napajalne napetosti pogonskega sistema (varnostna ločitev). Vsi signalne in obratovalne napetosti se nanašajo na referenčni potencial „**GND**“.

Takoj, ko se napajalni zatič »**Unc**« (glejte tabelo/sliko na strani 185) vmesnika napaja z napetostjo v skladu s specifikacijo, motor rezkalnika preide na "portalno obratovanje".

Spodnja tabela stanja 25 predstavlja vse možne položaje krmiljenja.

Vhod						Izhod	
HS / -	U _{AC} / V	U _{NC} / V	PS _S	U _S / V	U ₀ / V	Način obratovanja	n / min ⁻¹
OFF	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	ne deluje	0
VKLOP	0	N/A	N/A	N/A	N/A	ne deluje	0
VKLOP	198-253	< 6	1	N/A	N/A	ročno obratovanje	4000
VKLOP	198-253	< 6	6	N/A	N/A	ročno obratovanje	25000
VKLOP	198-253	8 - 56	N/A	0	0 - 1	portalno obratovanje	4000
VKLOP	198-253	8 - 56	N/A	10	0 - 1	portalno obratovanje	25000
VKLOP	198-253	8 - 56	N/A	0 - 10	1,5 - 5	Preobremenitveno obratovanje	4000 - 25000

Tabela 25: Možni položaji krmiljenja

Legenda:

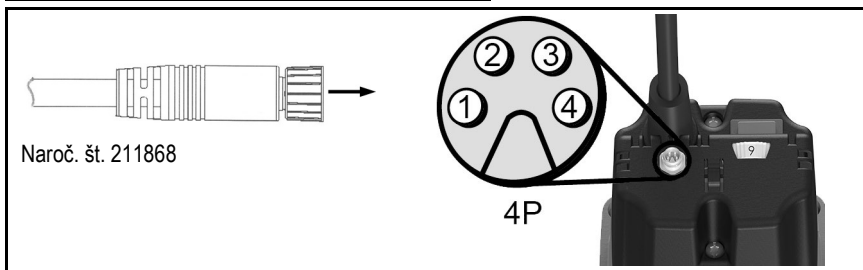
Enota	Pomen
HS	= močnostno stikalo
U_{AC}	= omrežna napetost
U_{NC}	= napajalna napetost (vmesnik)
PS_S	= položaj nastavitvenega kolesca
U_S	= krmilna napetost število vrtljajev (vmesnik)
U_O	= izhod preostalega časa delovanja v preobremenitvenem obratovanju (vmesnik)
GND	= referenčni potencial za napetosti vmesnika
n	= število vrtljajev delovnega vretena
N/A	= Se ne uporablja oz. ni pomembno

Če se vmesnik ne uporablja, ga zaščitite pred onesnaženjem s priloženim pokrovčkom Z (sl. 3).

5.2.1 Zasedenost vtiča portala

Vsi zatiči na vtiču portala so zaščiteni pred zamenjavo polarnosti. Pri napetostih nad 30 V je treba preprečiti neprekinjeno obratovanje z zamenjano polarnostjo, saj lahko to povzroči izpad vmesnika.

Št. pina	Parameter	Barva pramenke Naroč. št. 211868
1	U_{NC}	rjava
2	U_S	bela
3	U_O	črna
4	GND	modra

**5.3 Predpisano število vrtljajev**

Z nastavitvenim kolescem X (sl. 2) lahko zvezno spremenite število vrtljajev. Konkretno vrednosti števila vrtljajev posameznih stopenj razberite iz tabele na strani 5 ali nalepke števila vrtljajev na ohišju.

Dokler motorna krivulja ni dosežena, se vgrajena elektronika prilagodi nastavljenemu številu vrtljajev.

5.3.1 Nastavitev števila vrtljajev prek elektronskega vmesnika

V "portalnem obratovanju" se položaj nastavitvenega kolesa **X** (sl. 2) da določitev števila vrtljajev ne upošteva. Število vrtljajev se lahko spremeni samo z napetostjo na zatiču „**Us**“. Če želite število vrtljajev nastaviti s pomočjo nastavitvenega kolesa **X** (sl. 2), je treba pred tem "portalno obratovanje" deaktivirati z izklopom napajanja napetosti na zatiču „**U_{NC}**“ ali z odstranitvijo krmilnega kabla.

Razmerje med številom vrtljajev in krmilno napetostjo je podano v formulah (1) in (2).

$$U_s = \frac{n - 4000 \text{ min}^{-1}}{1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V}} \quad (1)$$

$$n = U_s * 1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V} + 4000 \text{ min}^{-1} \quad (2)$$

5.4 Zaščita pred preobremenitvijo



Nevarnost

Če po sprožitvi zaščite pred preobremenitvijo izvajate aktivnosti na delovnem vretenu, morate pred tem obvezno izvleči omrežni vtič.

Za zaščito motorja rezkalnika se obratovalni parametri toka, števila vrtljajev in temperature dinamično spremljajo in po potrebi se motor rezkalnika izklopi. Tik pred sprožitvijo zaščite pred preobremenitvijo se lučka nastavitvenega kolesa **X** (sl. 2) spremeni v trajno rdečo (RD).

Za ponoven zagon motorja rezkalnika morate izklopiti in vklopiti močnostno stikalo 5 (sl. 2). Motor rezkalnika se zažene in lučka nastavitvenega kolesa **X** (sl. 2) preklopi na modro (BU).

5.4.1 Optični izhod preostalega časa delovanja

Sprožitev zaščite pred preobremenitvijo med obratovanjem povzroči lom rezkalnega orodja, poškodbe obdelovanca ali celo poškodbo portalnega sistema. To lahko preprečite tako, da ste pozorni na optične izhodne signale na nastavitvenem kolesu **X** (sl. 2).

Dokler motor rezkalnika **ni** preobremenjen v smislu zmogljivosti, nastavitveno kolo trajno sveti v modri barvi (BU). Če je motor rezkalnika preobremenjen, se izračunani preostali čas delovanja prikaže kot utripanje v rdeči barvi (RD). Na strani 6 (sl. 6) vidite časovno razporeditev impulzov pri preobremenitvenem obratovanju. Razmerje med utripanjem in pripadajočim preostalim časom delovanja razberite iz spodnje tabele 26 na strani 187.

Če preostali čas delovanja ne zadostuje za vašo uporabo, zmanjšajte obremenitev oz. pomik, da lahko ponovno preklopite v neprekinjeno delovanje.

5.4.2 Izhod preostalega časa delovanja prek elektronskega vmesnika

Če je motor rezkalnika v "portalnem delovanju", lahko poleg optičnega izhoda preostali čas delovanja poizveste tudi preko vmesnika.

Spodnja tabela prikazuje razmerje med preostalim časom delovanja in pripadajočimi izhodnimi spremenljivkami.

Način obratovanja	Preostali čas delovanja / s	Izhod preostalega časa delovanja U_o / V	Nastavitveno kolo - lučka
Neprekinjeno obratovanje	neomejeno	0	Modra (BU), trajna
Preobremenitveno obratovanje (motor teče)	< 160	1.5	1 x rdeča impulzna (RD)
	< 80	2.5	
	< 40	3	2 x rdeča impulzna (RD)
	< 20	4	
	< 10	4.5	3 x rdeča impulzna (RD)
	< 5	5	
Izklop	0	5	Rdeča (RD), trajna

Tabela 26: Razmerje med preostalim časom delovanja in pripadajočimi izhodnimi spremenljivkami

6 Servisiranje in vzdrževanje



Nevarnost

Pri vseh servisnih delih izvlecite omrežni vtič.

MAFELL stroji so zasnovani za obratovanje z malo vzdrževanja.

Najkasneje po 125 – 150 obratovalnih urah zamenjajte ogljene krtače. Nadomestne dele glejte v pogl. 9.

Vstavljeni kroglični ležaji so namazani za celotno življenjsko dobo. Po daljšem času obratovanja priporočamo, da stroj oddate v pregled pooblaščenemu MAFELL servisu.

Aparat sme popravljati le kvalificirano strokovno osebje in le z originalnimi nadomestnimi deli. Tako je zagotovljeno, da aparat ohrani svojo varnost.

6.1 Skladiščenje

Če motorja rezkalnika dalj časa ne uporabljate, ga morate skrbno očistiti. Gladke kovinske dele napršite s sredstvom proti rjavenju. Portalni vtič zaprite s priloženim pokrovčkom Z (sl. 3).

7 Odprava motenj



Nevarnost

Ugotavljanje vzrokov in odprava obstoječih motenj vedno zahteva veliko pozornost in previdnost. Najprej izvalcite omrežni vtič!

V nadaljevanju so navedene najpogostejše motnje in njihovi vzroki. V primeru drugih motenj se obrnite na svojega prodajalca ali pa direktno na servisno službo MAFELL.

Motnja	Vzrok	Odprava
Motorja rezkalnika ni mogoče vklopiti. Nastavitveno kolo ne sveti	Ni omrežne napetosti	Preverite napajanje
	Omrežna varovalka je okvarjena.	Zamenjajte omrežno varovalko.
Motorja rezkalnika ni mogoče vklopiti. Nastavitveno kolo sveti modro (BU)	Oglene ščetke so obrabljene	Motor rezkalnika odnesite v servisno službo MAFELL.
Motor rezkalnika med obratovanjem stoji. Nastavitveno kolo ne sveti	Izpad omrežja	Preverite omrežne predvarovalke.
Motor rezkalnika med obratovanjem stoji. Nastavitveno kolo sveti rdeče (RD)	Sprožila se je zaščita pred preobremenitvijo.	Izklopite močnostno stikalo. Pred zagonom sprostite delovno vreteno. Vklopite močnostno stikalo in nadaljujte z obratovanjem pri zmanjšani obremenitvi/napajanju.
Števila vrtljajev ni mogoče nastaviti na nastavitvenem kolesu.	Motor rezkalnika je v načinu portalnega obratovanja.	Izklopite napajanje na vmesnika. Odklopite zunanji priključek vmesnika.
Števila vrtljajev ni mogoče krmiliti preko vmesnika.	Napajanje vmesnika manjka/ne zadostuje.	Priključite napajanje vmesnika v skladu s specifikacijo.
	Kontaktiranje z vtičem portala ni zadostno.	Preverite kontaktiranje.
	Krmilni kabel je okvarjen.	Zamenjajte krmilni kabel.
	Zasedenost vmesnika je napačno povezana s portalnim sistemom	Krmilni kabel priključite v skladu s poglavjem "Zasedenost vtiča portala"

8 Poseben pribor

- Vpenjalne klešče OZ12 ø 3 mm	Naroč. št. 093827
- Vpenjalne klešče OZ12 ø 4 mm	Naroč. št. 093828
- Vpenjalne klešče OZ12 ø 6 mm	Naroč. št. 093829
- Vpenjalne klešče OZ12 ø 8 mm	Naroč. št. 093830
- Vpenjalne klešče OZ12 ø 10 mm	Naroč. št. 093831
- Vpenjalne klešče OZ12 ø 12 mm	Naroč. št. 093832
- Vpenjalne klešče OZ12 Ø 1/8"	Naroč. št. 093833
- Vpenjalne klešče OZ12 Ø 1/4"	Naroč. št. 093834
- Vpenjalne klešče OZ12 Ø 1/2"	Naroč. št. 093835
- Prekrivna matica OZ12	Naroč. št. 093836
- Krmilni kabel NC, 5 m črna	naroč. št. 211868

9 Eksplozijski pogled in seznam nadomestnih delov

Ustrezne informacije glede nadomestnih delov najdete na naši spletni strani: www.mafell.com

Obsah

1	Vysvetlenie znakov	191
2	Údaje o výrobku	191
2.1	Údaje o výrobcovi	191
2.2	Označenie stroja	191
2.3	Technické údaje	192
2.4	Emisie	192
2.5	Obsah dodávky	192
2.6	Používanie podľa predpisov	193
2.7	Ostatné riziká	193
3	Bezpečnostné pokyny	193
4	Zmena výbavy / nastavenie	194
4.1	Sieťová prípojka	194
4.2	Výber nástroja	194
4.3	Výmena nástroja	196
4.4	Klieštiny	197
5	Prevádzka	198
5.1	Všeobecné informácie	198
5.2	Ovládanie počtu otáčok cez elektrické rozhranie	198
5.3	Zadanie počtu otáčok	199
5.4	Ochrana proti preťaženiu	200
6	Údržba a opravy	201
6.1	Uskladnenie	201
7	Odstraňovanie porúch	202
8	Zvláštne príslušenstvo	203
9	Explozívny výkres a zoznam náhradných dielov	203

1 Vysvetlenie znakov



Tento symbol sa nachádza na všetkých miestach, kde nájdete informácie o vašej bezpečnosti.

Pri nedodržíavaní môžu byť následkom veľmi ťažké zranenia.



Tento symbol označuje možnú škodlivú situáciu.

Pokým sa jej nevyvarujete, môže dôjsť k poškodeniu výrobku alebo predmetov v jeho okolí.



Tento symbol označuje užívateľské tipy a iné užitočné informácie.

2 Údaje o výrobku

Model

FM 1650 NC-LO (230V)

Výr. č.

9M1801

2.1 Údaje o výrobcovi

MAFELL AG, Beffendorfer Straße 4, D-78727 Oberndorf / Neckar, Telefón +49 (0)7423/812-0, Fax +49 (0)7423/812-218, Email mafell@mafell.de

2.2 Označenie stroja

Všetky informácie potrebné na identifikáciu stroja sú na pripevnenom typovom štítku.



Trieda ochrany II



Označenie CE na dokumentáciu zhody so základnými požiadavkami na bezpečnosť a ochranu zdravia podľa prílohy I smernice o strojoch



Iba pre krajiny EÚ

Neodhadzujte elektrické prístroje do domového odpadu!

Podľa Európskej smernice 2002/96/EÚ o elektrických a elektronických starých prístrojoch a ich presadení do národného práva sa musia opotrebované motory frézy zhromaždiť zvlášť a odviesť na ekologicky bezchybnú recykláciu.



Prečítajte si na zníženie rizika zranenia návod na používanie.

2.3 Technické údaje

	FM 1650 NC-LO
Prevádzkové napätie / V	230
Sieťová frekvencia / Hz	50
Príkion / W	1650
Menovitý prúd / A	7,2
Napájanie napätím / V*	8 - 56
Riadiace napätie na zadanie počtu otáčok / V*	0 - 10
Zvyšná doba chodu na výstupe / V*	0 - 5
Príkion prúdu / mA*	3 - 5
Otáčky voľnobehu / min ⁻¹	4000 – 23000
Držiak nástroja s klieštinou ø / mm	8
Driek nástroja / mm	3 - 12,7
Fréza ø, max. / mm	60
Brúsne teleso ø, max. / mm	60
Hmotnosť bez sieťovej šnúry / kg	3,22
Dĺžka inštalačného vedenia / m	4
Rozmery (Š x D x V) / mm	98,4 x 85,6 x 346

* Údaje pre rozhranie

2.4 Emisie

Uvedené emisie hluku boli namerané podľa normy EN 62841-1 a dajú sa použiť na porovnanie elektrického náradia s iným náradím a na predbežné posúdenie zaťaženia.



Nebezpečenstvo

Emisie hluku sa môžu pri skutočnom používaní elektrického náradia líšiť od uvedených hodnôt v závislosti od spôsobu, akým sa elektrický nástroj používa, hlavne od toho, aký typ obrobku sa obrába.

Noste preto ochranu sluchu, aj keď beží elektrický nástroj bez preťaženia!

2.4.1 Údaje o emisiách hluku

Emisie hluku zistené podľa normy DIN EN ISO 3744 sú:

Hladina akustického tlaku $L_{PA} = 85 \text{ dB (A)}$

Neistota $K_{PA} = 3 \text{ dB (A)}$

Hladina akustického výkonu $L_{WA} = 93 \text{ dB (A)}$

Neistota $K_{WA} = 3 \text{ dB (A)}$

Meranie hluku bolo realizované bez nástroja s prázdny chodom.

2.5 Obsah dodávky

1x Motor frézy FM 1650 NC-LO

(9M1801)

1x	Prevádzková príručka	(170876)
1x	Jednorazový vidlicový kľúč SW 22	(093012)

2.6 Používanie podľa predpisov

- Motor frézy je určený na fixnú montáž do portálových systémov s upínacím hrdlom $\varnothing$ 43 mm od popredných výrobcov.
- Motor frézy sa dá upevniť priamo na portálový systém pomocou šiestich skrutiek (závit M6) podľa špecifikácií portálového systému (obr. 4).
- Motor frézy nie je určený na nepretržitú priemyselnú prevádzku.
- Motor frézy sa považuje za nekompletný stroj. Motor frézy sa dá uviesť do prevádzky až vtedy, keď bude stanovené, že portálový systém, do ktorého má byť namontovaný tento nekompletný motor frézy, zodpovedá aktuálnej a platnej smernici o strojoch. Rešpektujte tiež príslušné záručné podmienky pre motor frézy a prípadné prídavné zariadenia.

2.7 Ostatné riziká



Nebezpečenstvo

Pri používaní podľa predpisov a napriek dodržiavaniu bezpečnostných predpisov pretrvávajú zvyškové riziká spôsobené používaním podľa predpisov, ktoré môžu viesť k zdravotným následkom.

- Zlomenie rotujúceho nástroja.
- Zlomenie a vyhodenie nástrojov alebo dielov nástrojov.
- Dotýkanie sa dielov pod napätím pri otvorení puzdra a sieťovej zástrčky, ktorá nie je vytiahnutá.
- Negatívne dopady na sluch pri dlhodobej práci bez ochrany sluchu.
- Emisie škodlivého alebo výbušného prachu (všetky druhy) pri dlhšie trvajúcej prevádzke bez odsávania. Dodržiavajte pritom kartu bezpečnostných údajov spracovávaného materiálu.
- Rezné poranenia pri výmene nástroja.
- Riziko popálenia pri kontakte s telesom, pokiaľ sa nepretržite prekračuje maximálny povolený časový rozsah (pozri k tomu stranu 195).

3 Bezpečnostné pokyny



Nebezpečenstvo

Dodržiavajte neustále nasledujúce bezpečnostné pokyny a bezpečnostné predpisy platné v príslušnej krajine používania!

Prečítajte si tiež bezpečnostné pokyny uvedené v priloženej brožúre 070500 „Bezpečnostné pokyny“ (podľa normy 62841-1).

Všeobecné pokyny:

- Deti a mládež nemôžu obsluhovať stroj. Výnimkou z toho sú mladí ľudia pod dohľadom špecialistu za účelom ich výškolenia.
- Nikdy nepracujte bez ochranných zariadení portálového systému, do ktorých je vložený motor frézy, ktoré sú predpísané pre príslušný pracovný krok. Na portálovom systéme a motore frézy nemeňte nič, čo by mohlo narušiť bezpečnosť.
- Poškodené káble alebo zástrčky sa musia ihneď vymeniť. Výmenu môže vykonať iba firma MAFELL alebo autorizovaná servisná dielňa firmy MAFELL, aby sa predišlo bezpečnostným rizikám.
- Zabráňte ostrým zalomeniam kábla. Najmä pri preprave a uskladnení motora frézy nesmiete omotať kábel okolo motora frézy.
- Používanie s vodou alebo vodivými kvapalinami je zakázané.

- Motor frézy sa nesmie používať ako ručný motor frézy.
- Udržiavajte motor frézy v dostatočnej vzdialenosti od dažďa alebo vlhkosti. Prienik vody do motora frézy zvyšuje riziko úderu elektrickým prúdom.
- Pri portáloch s integrovaným prvkom je potrebné zabezpečiť dostatočné odsávanie prachu/triesok. Koncentráciou prachu vo vzduchu môže vzniknúť výbušná zmes!

Používať sa nesmú:

- Poškodené nástroje a nástroje, ktoré zmenili svoj tvar.
- Tupé nástroje z dôvodu príliš vysokého zaťaženia motora.
- Nástroje, ktoré nie sú vhodné pre otáčky motora frézy vo voľnobehu.

Pokyny k používaniu osobnej ochrannej výbavy:

- Noste pri činnostiach vždy ochranu sluchu.
- Noste pri činnostiach vždy rúško.
- Noste pri činnostiach vždy ochranné okuliare.

Pokyny pre prevádzku:

- Nesiahajte rukami do nebezpečnej zóny nástroja.
- Skontrolujte obrobok na cudzie predmety.
- Kontrolujte počet otáčok. Pokiaľ dôjde k nekontrolovanému zvýšeniu alebo preskoku počtu otáčok, je potrebné okamžite vypnúť napájanie napätím.

Pokyny k údržbe a servisu:

- Pravidelné čistenie motora frézy predstavuje dôležitý bezpečnostný faktor
- Môžu sa používať iba originálne náhradné diely a diely príslušenstva firmy MAFELL. V opačnom prípade nevzniká nárok na záruku a neexistuje zodpovednosť zo strany výrobcu.

4 Zmena výbavy / nastavenie

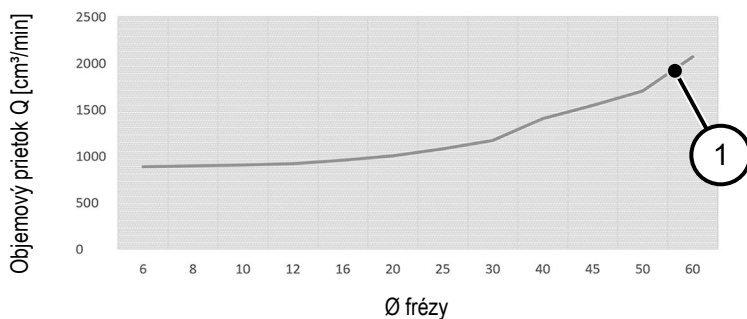
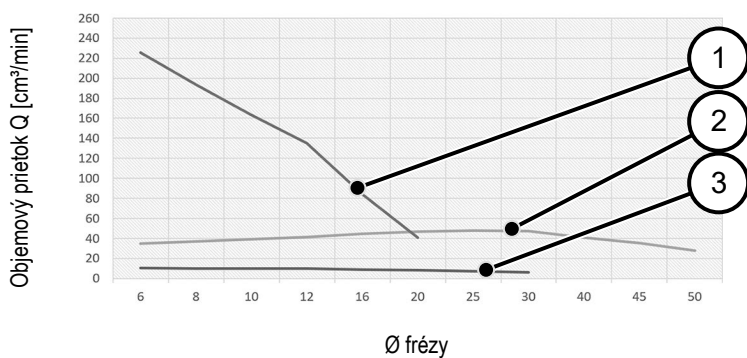
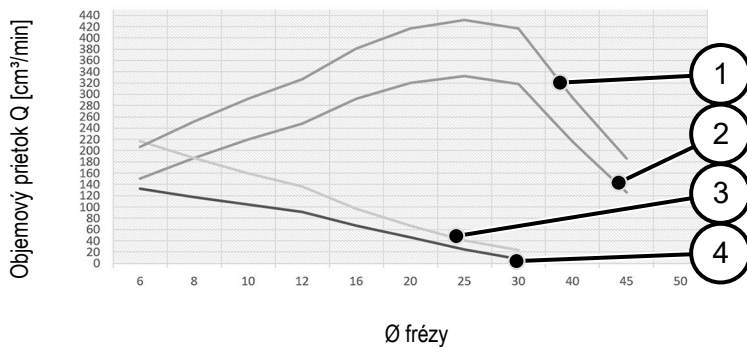
4.1 Sieťová prípojka

Pred spustením do prevádzky sa ubezpečte, že sa sieťové napätie zhoduje s prevádzkovým napätím uvedeným na typovom štítku motora frézy.

4.2 Výber nástroja

Používajte iba klieštiny uvedené v kapitole „Zvláštne príslušenstvo“. Nástroje sa vyberajú v závislosti od obrábaných materiálov a výkonu pohonov posuvu vpred. Rešpektujte maximálny povolený priemer nástroja a maximálny povolený objemový prietok špecifický pre príslušný materiál. Objemový prietok Q popisuje pri obrábacích procesoch na odstránenie materiálu objem odobratý vo forme triesok za určitú dobu.

Maximálny povolený objemový prietok (v závislosti od materiálu a priemeru frézy)



Povolený priemer frézy:

Materiál	20	30	40	45	50	60
Tuhá pena	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PE1000	✓	✓	✓	✓		
PA6GF30	✓	✓	✓	✓	✓	
Drevo (mäkké)	✓	✓				
Drevo (tvrdé)	✓	✓				
MDF	✓	✓	✓	✓		
Doska na triesky	✓					
Hliník	✓	✓				
CBN brúsny kolík	✓	✓	✓			
Normálny korund	✓	✓	✓			



Ako tvar stopky sa môže použiť iba valcová stopka s tolerančnou oblasťou H7 alebo stopka podľa DIN EN ISO 6535 tvar HA, pretože to môže v opačnom prípade viesť k veľkej nevyvážенosti pri vysokých počtoch otáčok.

4.3 Výmena nástroja



Nebezpečenstvo

Pri všetkých údržbárskych činnostiach musíte vytiahnuť sieťovú zástrčku.



Noste pri **výmene nástroja** ochranné rukavice. Vložený nástroj sa môže počas dlhších pracovných procesov značne zahriať a/alebo sú rezné hrany vloženého nástroja ostré.

4.3.1 Upínanie nástroja pomocou klieštiny

Vreteno 1 (obr. 1) motora frézy a brúsky je vybavené presnou klieštinou 2 (obr. 1) na upevnenie nástrojov. Aretácia vretena sa spúšťa blokovacím tlačidlom 4 a uľahčuje uťahovanie a povoľovanie prírubovej matice 3 (obr. 1).

Pri výmene nástroja postupujte nasledujúcim spôsobom:

- Na uvoľnenie nástroja sa vreteno 1 (obr. 1) zablokuje stlačením aretačného tlačidla 4 (obr. 1).
- Prírubová matica sa uvoľní vidlicovým kľúčom SW 22 3.
- Vytiahnite nástroj smerom dopredu.
- Presuňte nový nástroj až na doraz do upevnenia hriadeľa.
- Skontrolujte upevnenie nástroja.
- Vreteno je zablokované pri upínaní nástroja 1 (obr. 1).
- Prírubová matica sa utiahne vidlicovým kľúčom SW 22 3.

Alternatívna metóda k aretácii vretena:

- Použite druhý vidlicový kľúč SW 22 na kľúčovej ploche vretena.

4.4 Klieštiny



Nebezpečenstvo

Mierne odskrutkujte prírubovú maticu 3 (obr. 1), aby ste chránili závit na vretene 1 (obr. 1), ale nikdy úplne nedotáhajte, pokiaľ nie je vložený nástroj. Klieština 2 (obr. 1) by sa mohla príliš silno stlačiť a poškodiť.

4.4.1 Informácie k používaniu klieštiny:

- Pri klieštinách OZ12 (DIN 6388 / ISO 10897) používajte vždy správnu veľkosť frézy
- Vždy najskôr zacvaknite klieštinu do prírubovej matice a potom vložte frézu
- Ak je klieština zaseknutá, musíte ju uvoľniť úderom dreveného hranola alebo gumového kladivka zozadu (bez kovového nástroja!)
- Na začiatku a po dlhšom používaní natrite klieštiny trochu oleja, inak sa môžu klieštiny zaseknúť. Klieštiny musia byť pred opätovným použitím bez častíc a tuku.
- Výrazne vyššia presnosť kolobehu sa dá dosiahnuť aj použitím tuhého maziva (napr. Molykote P-40) alebo jemným mazaním klieštiny

4.4.2 Upínanie a uvoľnenie frézovacieho nástroja



Nikdy nedotáhajte prírubovú maticu bez použitia nástroja, v opačnom prípade môže dôjsť k poškodeniu klieštiny.

Na upnutie frézovacieho nástroja postupujte nasledovne:

- Zastrčte čistú stopku frézy čo možno najďalej do otvorenej klieštiny 2 (obr. 1).
- Stlačte blokovacie tlačidlo 4, aby ste zaistili vreteno frézy 1.
- Uťahnite prírubovú maticu 3 otáčaním vpravo, najskôr rukou a potom vidlicovým kľúčom SW22. Nie je potrebné dotiahnutie vidlicovým kľúčom.
- Po uvoľnení aretácie vretena prostredníctvom aretačného tlačidla 4 musíte otočiť vreteno frézy späť o 180° a zaistiť ho opäť blokovacím tlačidlom 4.

Uvoľnenie sa vykonáva v obrátenom poradí.

Upevnenie hrdla Euro „V“ by nemalo nedosiahnuť rozmer „h“ (obr. 7). Rozmer „h“ je 20 mm.

Pokiaľ je to možné, upnite motor frézy po celom montážnom priemere v upevnení hrdla Euro „V1“ (obr. 8).

Upevňovaciu skrutku „W“ utiahnite s max. 7 Nm.

Zabráňte pokiaľ možno bodovému upevneniu (napr. pomocou závitového kolíka) v upevnení hrdla Euro „V2“ (obr. 9).

5 Prevádzka

5.1 Všeobecné informácie

S týmto návodom na používanie sa musia oboznámiť všetky osoby poverené obsluhou frézovacieho motora, pričom treba dávať osobitný pozor na kapitolu "Bezpečnostné pokyny".

Tento návod na používanie obsahuje iba motor frézy a nezohľadňuje montážnu situáciu. V prípade potreby dodržiavajte všetky ostatné návody na používanie.

5.1.1 Zapnutie

Zapnite výkonový spínač 5 (obr. 2). Pokiaľ je motor frézy pripojený k sieťovému napätiu, rozsvieti sa nastavovacie koliesko **X** modrou farbou (MO) a motor frézy sa po 0,2 s zrýchli s jemným rozbehom na vopred nastavený počet otáčok. Doba jemného štartu závisí od nastaveného počtu otáčok a pri najvyššom počte otáčok je cca 1,2 s.

5.1.2 Vypnúť

Zapnite výkonový spínač 5 (obr. 2). Osvetlenie na nastavovacom koliesku **X** zhasne a motor beží až do zastavenia.

5.2 Ovládanie počtu otáčok cez elektrické rozhranie

Cez rozhranie **Y** (obr. 2) môžete riadiť počet otáčok a automatizovane kontrolovať zvyšnú dobu chodu pri preťažení.

Na ochranu užívateľa a pripojených systémov je rozhranie galvanicky oddelené od napájacieho napätia hnacieho ústrojenstva (oddelenie bezpečnostnej ochrany). Všetky signálne a prevádzkové napätia sa vzťahujú k referenčnému potenciálu „**GND**“.

Pokiaľ je na napájací vývod „**Unc**“ (pozri tabuľku/obrázok na strane 199) rozhrania zásobovaný podľa špecifikácie napätím, prepne sa motor frézy na „Portálovú prevádzku“.

Dolná tabuľka so zobrazením stavu 27 zobrazuje všetky možné konštelácie riadenia.

Vstup						Výstup	
HS / -	U _{AC} / V	U _{NC} / V	PSs	U _s / V	U ₀ / V	Prevádzkový režim	n / min ⁻¹
VYP	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Mimo prevádzky	0
ZAP	0	N/A	N/A	N/A	N/A	Mimo prevádzky	0
ZAP	198-253	< 6	1	N/A	N/A	Manuálna prevádzka	4000
ZAP	198-253	< 6	6	N/A	N/A	Manuálna prevádzka	25000
ZAP	198-253	8 - 56	N/A	0	0 - 1	Prevádzka portálu	4000
ZAP	198-253	8 - 56	N/A	10	0 - 1	Prevádzka portálu	25000
ZAP	198-253	8 - 56	N/A	0 - 10	1,5 - 5	Preťažená prevádzka	4000 - 25000

Tabuľka 27: Možné konštelácie riadenia

Legenda:

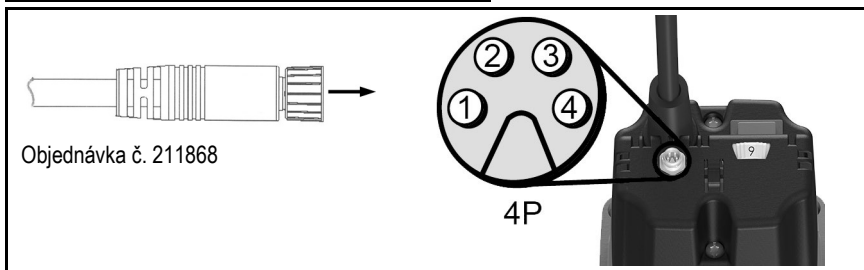
Jednotka	Význam
HS	= Výkonový spínač
U_{AC}	= Sieťové napätie
U_{NC}	= Napájanie napätím (rozhranie)
PS_S	= Poloha nastavovacieho kolieska
U_S	= Počet otáčok riadiaceho napätia (rozhranie)
U_O	= Výstup zvyšnej doby chodu v prevádzke s preťažením (rozhranie)
GND	= Referenčný potenciál pre napnutia rozhrania
n	= Počet otáčok pracovného vretena
N/A	= Nedá sa použiť alebo nie je dôležitý

Pokiaľ sa rozhranie nebude používať, chráňte ho pred nečistotou pomocou dodanej krycej klapky Z (obr. 3).

5.2.1 Obsadenie portálovej zástrčky

Všetky kolíky na portálovej zástrčke sú chránené proti zmene polarity. Pri napätiach nad 30 V sa musíte vyhnúť nepretržitej prevádzke s opačnou polaritou, lebo to môže viesť k poruche rozhrania.

Vývod č.	Parameter	Farba prameňa vodiča Objednávka č. 211868
1	U_{NC}	Hnedá
2	U_S	Biela
3	U_O	Čierna
4	GND	Modrá

**5.3 Zadanie počtu otáčok**

Pomocou nastavovacieho kolieska X (obr. 2) môžete postupne meniť počet otáčok. Konkrétne hodnoty počtu otáčok pre jednotlivé stupne nájdete v tabuľke na strane 5 alebo na nálepke s počtom otáčok na telese.

Zabudovaná elektronika sa prispôbuje nastavenému počtu otáčok, kým sa nedosiahne charakteristika motora.

5.3.1 Nastavovanie počtu otáčok cez elektrické rozhranie

V „portálovej prevádzke“ sa poloha nastavovacieho kolieska **X** (obr. 2) pre nastavenie počtu otáčok ignoruje. Počet otáčok sa dá zmeniť iba napnutím na vývode „Us“. Pokiaľ chcete nastaviť počet otáčok pomocou nastavovacieho kolieska **X** (obr. 2), potom sa musí najskôr deaktivovať „Portálová prevádzka“ vypnutím napájania napätím na vývode „U_{nc}“ alebo vytiahnutím radiaceho kábla.

Vzťah medzi počtom otáčok a radiacím napätím je znázornený vo vzorcoch (1) a (2).

$$U_s = \frac{n - 4000 \text{ min}^{-1}}{1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V}} \quad (1)$$

$$n = U_s * 1900 \frac{\text{min}^{-1}}{V} + 4000 \text{ min}^{-1} \quad (2)$$

5.4 Ochrana proti preťaženiu



Nebezpečenstvo

Ak vykonávate činnosti na pracovnom vretene po spustení ochrany proti preťaženiu, musíte predtým bezpodmienečne vytiahnuť sieťovú zástrčku.

Na ochranu motora frézy sa dynamicky kontrolujú prevádzkové parametre prúd, počet otáčok a teplota a v prípade potreby sa motor frézy vypne. Tesne pred spustením ochrany proti preťaženiu sa zmení osvetlenie nastavovacieho kolieska **X** (obr. 2) na trvalú červenú farbu (ČE).

Na opätovné spustenie motora frézy do prevádzky musíte vypnúť a zapnúť výkonový spínač 5 (obr. 2). Motor frézy sa spustí do prevádzky a osvetlenie nastavovacieho kolieska **X** (obr. 2) sa zmení na modrú farbu (MO).

5.4.1 Optický výstup zvyšnej doby chodu

Aktivácia ochrany proti preťaženiu počas prevádzky vedie k zlomeniu frézovacieho nástroja, poškodeniu obrobku alebo dokonca k poškodeniu portálového systému. Môžete tomu zabrániť tak, že budete dávať pozor na optické výstupné signály na nastavovacom koliesku **X** (obr. 2).

Pokiaľ sa motor frézy výkonnostne **nadmerne** nepreťažuje, svieti nastavovacie koliesko nepretržite modrou farbou (MO).

Pri preťažení motora frézy vypočítaná zvyšná doba chodu sa zobrazí ako blikajúca červená (ČE). Na strane 6 (obr. 6) môžete vidieť časové usporiadanie impulzov pri prevádzke s preťažením. Nižšie uvedená tabuľka znázorňuje súvislosť medzi blikaním a príslušnou zvyšnou dobou chodu 28 na strane 201.

Pokiaľ nepostačuje zvyšná doba chodu pre vašu používanie, znížte zaťaženie alebo posun vpred, aby ste mohli prejsť späť na nepretržitú prevádzku.

5.4.2 Výstup zostávajúceho prevádzkového času cez elektronické rozhranie

Pokiaľ sa nachádza motor frézy v „Portálovej prevádzke“, dá sa okrem optického výstupu zistiť zostávajúca doba chodu aj cez rozhranie.

Nižšie uvedená tabuľka ukazuje vzťah medzi zvyšnou dobou chodu a príslušnými výstupnými veličinami.

Prevádzkový režim	Zvyšná doba chodu / s	Zvyšná doba chodu na výstupe U_o / V	Nastavovacie koliesko - Osvetlenie
Nepretržitá prevádzka	neobmedzená	0	Modrá (BU), permanentná
Preťaženie prevádzky (Motor beží)	< 160	1,5	1 x červený pulz (RD)
	< 80	2,5	
	< 40	3	2 x červený pulz (RD)
	< 20	4	
	< 10	4,5	3 x červený pulz (RD)
	< 5	5	
Vypnutie	0	5	Červená (RD), permanentná

Tabuľka 28: Súvislosť medzi zvyšnou dobou chodu a príslušnými výstupnými veličinami

6 Údržba a opravy



Nebezpečenstvo

Pri všetkých údržbárskych činnostiach musíte vytiahnuť sieťovú zástrčku.

Stroje MAFELL sú skonštruované tak, aby boli nenáročné na údržbu.

Vymeňte uhlíkové kefy najneskôr po 125 - 150 prevádzkových hodinách. Náhradné diely nájdete v kapitole 9.

Používané guľkové ložiská sú namazané na celú dobu životnosti. Po dlhšej prevádzkovej dobe odporúčame odovzdať stroj na kontrolu autorizovanému servisu firmy MAFELL.

Nechajte opravovať vaše elektrické náradie iba kvalifikovanému odbornému personálu a iba s originálnymi náhradnými dielmi. Tak sa zabezpečí, aby zostala zachovaná bezpečnosť elektrického nástroja.

6.1 Uskladnenie

Pokiaľ sa nebude motor frézy dlhšiu dobu používať, musí sa opatrne vyčistiť. Nastriekajte lesklé kovové diely ochranným prostriedkom proti korózii. Zatvorte zástrčku portálu pomocou dodanej krycej klapky Z (obr. 3).

7 Odstraňovanie porúch



Nebezpečenstvo

Zisťovanie príčin vzniknutých porúch a ich odstraňovanie si vždy vyžaduje zvýšenú pozornosť a opatrnosť. Predtým vyťahnite sieťovú zástrčku!

V nasledujúcej časti sú uvedené niektoré z najbežnejších porúch a ich príčiny. V prípade ďalších porúch kontaktujte svojho predajcu alebo priamo zákaznícky servis firmy MAFELL.

Porucha	Príčina	Odstránenie
Motor frézy sa nedá zapnúť Nastavovacie koliesko nesvieti	Nie je k dispozícii sieťové napätie	Skontrolujte napájanie napätím
	Sieťová poistka je defektná	Vymeňte sieťovú poistku
Motor frézy sa nedá zapnúť. Nastavovacie koliesko svieti modrou farbou (MO)	Uhlíkové kefy sú opotrebené	Odvezte motor frézy do zákazníckeho servisu firmy MAFELL
Motor frézy zostáva počas prevádzky stáť. Nastavovacie koliesko nesvieti	Výpadok siete	Skontrolujte predradené poistky na strane siete
Motor frézy zostáva počas prevádzky stáť. Nastavovacie koliesko svieti červenou farbou (ČE)	Aktivovala sa ochrana proti preťaženiu	Vypnite výkonový spínač. Pred spustením do prevádzky uvoľnite pracovné vreteno Zapnite výkonový spínač a pokračujte v prevádzke so zníženým zaťažením/zníženým posunom vpred
Počet otáčok sa dá nastaviť na nastavovacom koliesku	Motor frézy sa nachádza v portálovej prevádzke	Vypojte napájanie napätím rozhrania Vytiahnite externú prípojku rozhrania
Počet otáčok sa nedá riadiť cez rozhranie	Napájanie rozhrania napätím chýba / je nedostatočné	Napájanie rozhrania napätím pripojiť podľa špecifikácie
	Nadväzovanie kontaktov k portálovej zástrčke je nedostatočné	Skontrolujte nadväzovanie kontaktov
	Kábel riadenia je defektný	Vymeňte kábel riadenia
	Obsadenie rozhrania je nesprávne spojené s portálovým systémom	Pripojte riadiaci kábel podľa kapitoly „Obsadenie portálovej zástrčky“

8 Zvláštne príslušenstvo

- Klieština OZ12 ø 3 mm	Objednávka č. 093827
- Klieština OZ12 ø 4 mm	Objednávka č. 093828
- Klieština OZ12 ø 6 mm	Objednávka č. 093829
- Klieština OZ12 ø 8 mm	Objednávka č. 093830
- Klieština OZ12 ø 10 mm	Objednávka č. 093831
- Klieština OZ12 ø 12 mm	Objednávka č. 093832
- Klieština OZ12 ø 1/8"	Objednávka č. 093833
- Klieština OZ12 ø 1/4"	Objednávka č. 093834
- Klieština OZ12 ø 1/2"	Objednávka č. 093835
- Prírubová matica OZ12	Objednávka č. 093836
- Riadiaci kábel NC, 5 m čierna	Objednávka č. 211868

9 Explozívny výkres a zoznam náhradných dielov

Príslušné informácie o náhradných dieloch nájdete na našej webovej stránke: www.mafell.com

GARANTIE

Gegen Vorlage der Garantieunterlage (Original-Kaufbeleg) werden innerhalb der jeweils gültigen Gewährleistungsregelungen kostenlos alle Reparaturen ausgeführt, die nach unseren Feststellungen wegen Material-, Bearbeitungs- und Montagefehlern erforderlich sind. Verbrauchs- und Verschleißteile sind hiervon ausgeschlossen. Hierzu muss die Maschine bzw. das Gerät frachtfrei an das Werk oder an eine MAFELL-Kundendienststelle geschickt werden. Vermeiden Sie, die Reparatur selbst zu versuchen, da dadurch der Garantieanspruch erlischt. Für Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung oder durch normalen Verschleiß entstanden sind, wird keine Haftung übernommen.

WARRANTY

Upon presentation of the warranty document (original invoice), we will carry out all repairs free of charge in accordance with the applicable warranty provisions, processing and mounting faults free of charge on presentation of this properly filled-in Guarantee Certificate and your original receipt. This is not valid for consumables and wearing parts. For this purpose, the machine or the appliance is to be forwarded freight paid to our plant or to an authorized MAFELL repair service. Refrain from trying to carry out the repairs yourself as otherwise your warranty claim will become extinct. We do not accept any liability for any damage resulting from improper handling or normal wear.

GARANTIE

Sur présentation de cette carte de garantie, dûment remplie par votre fournisseur et accompagnée de l'original de la pièce justifiant l'achat, nous effectuerons gratuitement toutes les réparations faisant l'objet d'un recours en garantie pendant la période indiquée, de la construction ou de la fabrication, à l'exclusion des pièces de consommation et d'usure. La machine ou l'appareil doit être pour cela expédié franco de port à notre usine ou à un atelier de service après-vente MAFELL. Évitez de procéder vous-mêmes à toute réparation, ceci périmant tout recours en garantie par la suite. Nous déclinons toute responsabilité en cas de dommages découlant d'une manipulation non conforme ou d'une usure normale.

GARANZIA

Dietro presentazione del presente certificato di garanzia, regolarmente compilato, insieme alla ricevuta originale, vengono eseguite gratuitamente tutte le riparazioni necessarie riscontrate dai nostri accertamenti, entro il periodo di garanzia vigente, dovuti a difetti di materiale, di lavorazione o di montaggio. Da ciò sono esclusi pezzi di consumo e pezzi soggetti ad usura. A questo scopo la macchina ovvero l'apparecchio (elettrico) va spedito franco di porto allo stabilimento oppure a d un punto di assistenza clienti della MAFELL. Evitate di tentare Voi stessi di effettuare la riparazione, altrimenti il diritto di garanzia viene revocato. Non ci assumiamo alcuna responsabilità per danni derivanti da trattamento non conforme o da normale usura.

GARANTIE

Tegen vertoon van dit reglementair ingevuld garantie-bewijs, samen met het originele koopbewijs worden binnen de telkens geldige garantieregelingen gratis alle reparaties uitgevoerd, die volgens onze constateringen op grond van materiaal-, bewerkings- en montagefouten vereist zijn. Verbruik- en slijtagedelen zijn hiervan uitgesloten. Hiervoor moet de machine resp. het apparaat vrachtvrij naar de fabriek of naar een MAFELL-klantenservice worden gestuurd. Vermijdt u het de reparatie zelf uit te voeren, omdat daardoor de garantieclaim vervalt. Voor schade die door ondeskundige behandeling of door normale slijtage is ontstaan, wordt geen aansprakelijkheid aanvaardt.

GARANTÍA

Presentando este documento de garantía (recibo original de compra), todas las reparaciones necesarias por defectos de material, errores de mecanizado o faltas de montaje en el marco de las reglamentaciones de la garantía concedida por parte del fabricante se efectuarán libre de gastos. Se excluyen sin embargo piezas fungibles o de desgaste. Para ello, entregue a porte pagado la máquina o el equipo a las fábricas del fabricante o a uno de los puntos de asistencia técnica de MAFELL. No realice nunca las tareas de reparación a cuenta propia. De lo contrario, caducará el derecho a garantía. No se asumirá responsabilidad alguna por los daños que se desprendan del uso inapropiado ni por el desgaste en el uso diario.

TAKUU

Tätä takuukuittia (alkuperäinen ostokuitti) vastaan suoritetaan voimassa olevan takuuajan sisällä maksutta kaikki korjaukset, jotka olemme todenneet tarpeellisiksi materiaali-, valmistus- ja asennusvirheistä johtuen. Käyttö- ja kuluvat osat ei kuulu takuupiiriin. Korjausta varten kone tai laite on lähetettävä asianmukaisesti postitettuna joko tehtaalte tai johonkin MAFELL-asiakaspalveluun. Älä yritä korjata konetta itse, koska siinä tapauksessa takuu sammuu. Takuu ei vastaa vahingoista, jotka johtuvat asiaankuulumattomasta käytöstä tai normaalista kulumisesta.

GARANTI

Mot uppvisande av kvitto utförs kostnadsfritt, under giltiga garantiåtganden, alla reparationer som efter fastställande från vår sida kan härledas till material-, bearbetnings- eller monteringsfel. Förbruknings- och förslitningsdelar undantagna. Maskinen eller verktyget måste skickas fraktfritt till fabrik eller till MAFELLkundservice. Undvik att själv försöka utföra reparationen då detta leder till att garantianspråk förfaller. För skador som uppkommer på grund av felaktig behandling eller normalt slitage övertas inget ansvar.

GARANTI

Mod fremlæggelse af garantibeviset (original kvittering) ydes der gratis reparation af materiale-, fremstillings- og monteringsfejl, i henhold til de gældende garantibetingelser. Forbrugs- og sliddele udelukkes fra denne garanti. Hertil sendes maskinen/apparatet fragtfrit til producenten eller et Mafell-kundeserviceværksted. Hvis kunden selv forsøger at reparere maskinen, bortfalder garantien. Der overtages intet ansvar for beskadigelser, der opstår pga. uheldsmæssig brug eller normal slitage.

Гарантия

При предъявлении документации на гарантию (оригинальная квитанция) в соответствии с правилами о предоставлении гарантии мы бесплатно произведем все необходимые ремонты, которые по нашему определению необходимы в связи с дефектом материала, обработки и сборки. Это не относится к расходным материалам и изнашиваемым деталям. Для этого машина или устройство должно быть франко-фракт отправлено на завод или мастерскую обслуживания клиентов фирмы MAFELL. Избегайте попыток самостоятельного ремонта, поскольку в этом случае гарантия аннулируется. Мы не несем ответственности на вред, причиненный в результате неправильного обращения или естественного износа.

GWARANCJA

Po przedstawieniu gwarancji (oryginału dowodu zakupu) wykonane zostaną w ramach terminu gwarancji wszelkiego rodzaju naprawy, które według naszej oceny są konieczne z powodu błędów materiałowych oraz błędów przy obróbce i montażu. Nie dotyczy to części zamienne i zużywalne. Prosimy o przesłanie maszyny wzgl. urządzenia na nasz koszt do zakładu lub serwisu MAFELL. Unikaj dokonywania samodzielnych napraw, gdyż powoduje to utratę roszczeń gwarancyjnych. Nie przejmujemy odpowiedzialności za szkody powstałe w wyniku niefachowej obsługi lub normalnego zużycia.

ZÁRUKA

Po předložení záručních podkladů (originální doklad o koupi) budou provedeny v rámci aktuálně platných pravidel pro poskytování záruky provedeny všechny opravy, které jsou podle našich zjištění požadovány z hlediska vad materiálu, zpracování a montáže. Díly podléhající používání a opotřebení jsou z tohoto vyjmuty. Navíc k tomu musí být stroj, případně přístroj zaslán vyplaceně do závodu nebo zákaznického servisu MAFELL. Nezkoušejte stroj opravovat sami, protože tím zaniká nárok na záruku. Záruky se nevztahují na škody vzniklé neodbornou manipulací nebo na ty, které vznikly v důsledku normálního opotřebování.

GARANCIA

Ob priložitvi garancijske dokumentacije (originalni nakupni račun) bodo v okviru veljavnih garancijskih pogojev brezplačno opravljena vsa popravila, ki so po naši oceni potrebna zaradi napak v materialu, obdelavi in montaži. Porabni in obrabni deli so izveti iz tega določila. V ta namen morate stroj oz. napravo prosto voznine poslati v tovarno ali v pooblaščen MAFELL servisno delavnico. Popravlil ne skušajte opravljati samostojno, saj s tem ugasne pravica do garancije. Za škodo, ki nastane zaradi nestrokovnega ravnanja ali zaradi normalne obrabe, ne prevzemamo odgovornosti.

ZÁRUKA

Po predložení záručného listu (originálneho dokladu o kúpe) budú všetky opravy, ktoré určíme ako nevyhnutné z dôvodu chýb materiálu, spracovania a montáže, vykonané bezplatne v rámci platných záručných predpisov. Spotrebné diely a diely podliehajúce opotrebeniu sú z toho vylúčené. K tomu sa musí zaslať stroj alebo prístroj bez dopravného do podniku alebo zákaznického servisu MAFELL. Vyhňte sa pokusom o samostatnú opravu, pretože tým stratíte nárok na záruku. Za škody spôsobené neodbornou manipuláciou alebo bežným opotrebovaním nepreberáme žiadnu zodpovednosť.



MAFELL AG

Beffendorfer Straße 4, D-78727 Oberndorf / Neckar

Telefon +49 (0)7423/812-0

Internet:

E-Mail:

Fax +49 (0)7423/812-218

www.mafell.de

mafell@mafell.de