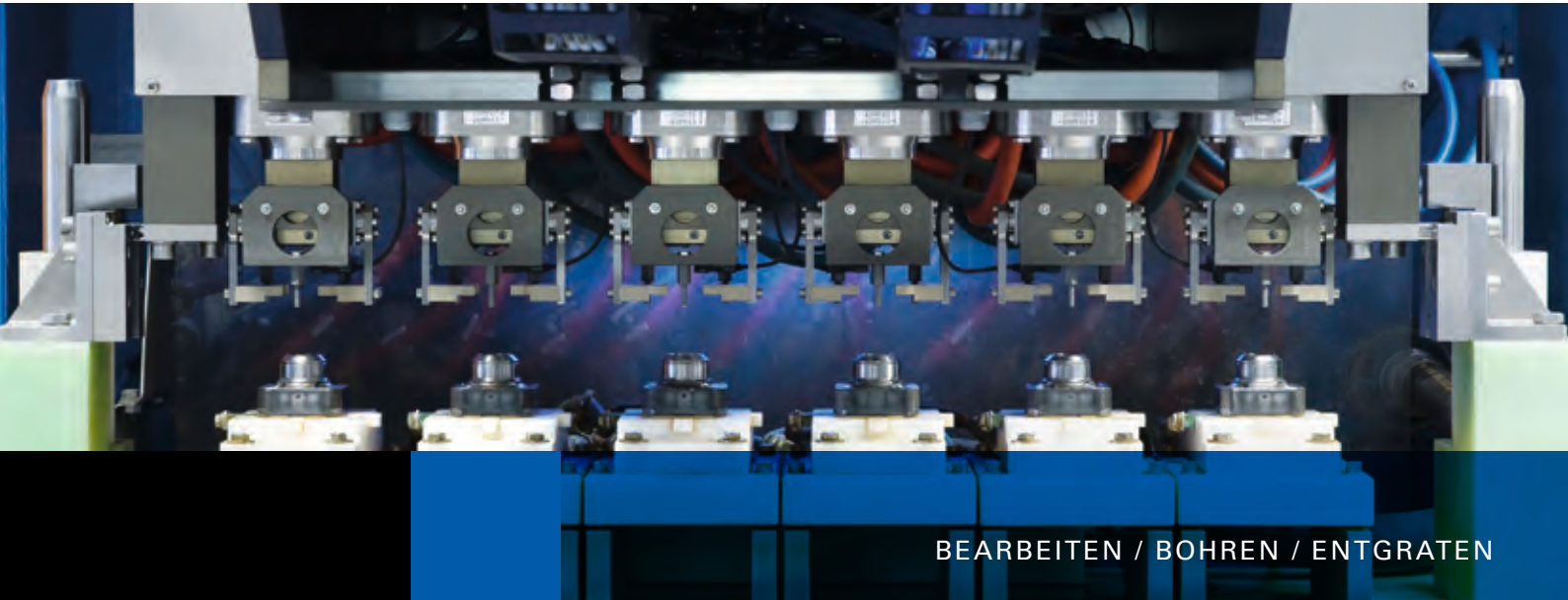


PECM- / ECM-TECHNOLOGIE



BEARBEITEN / BOHREN / ENTGRATEN

think

VERTICAL

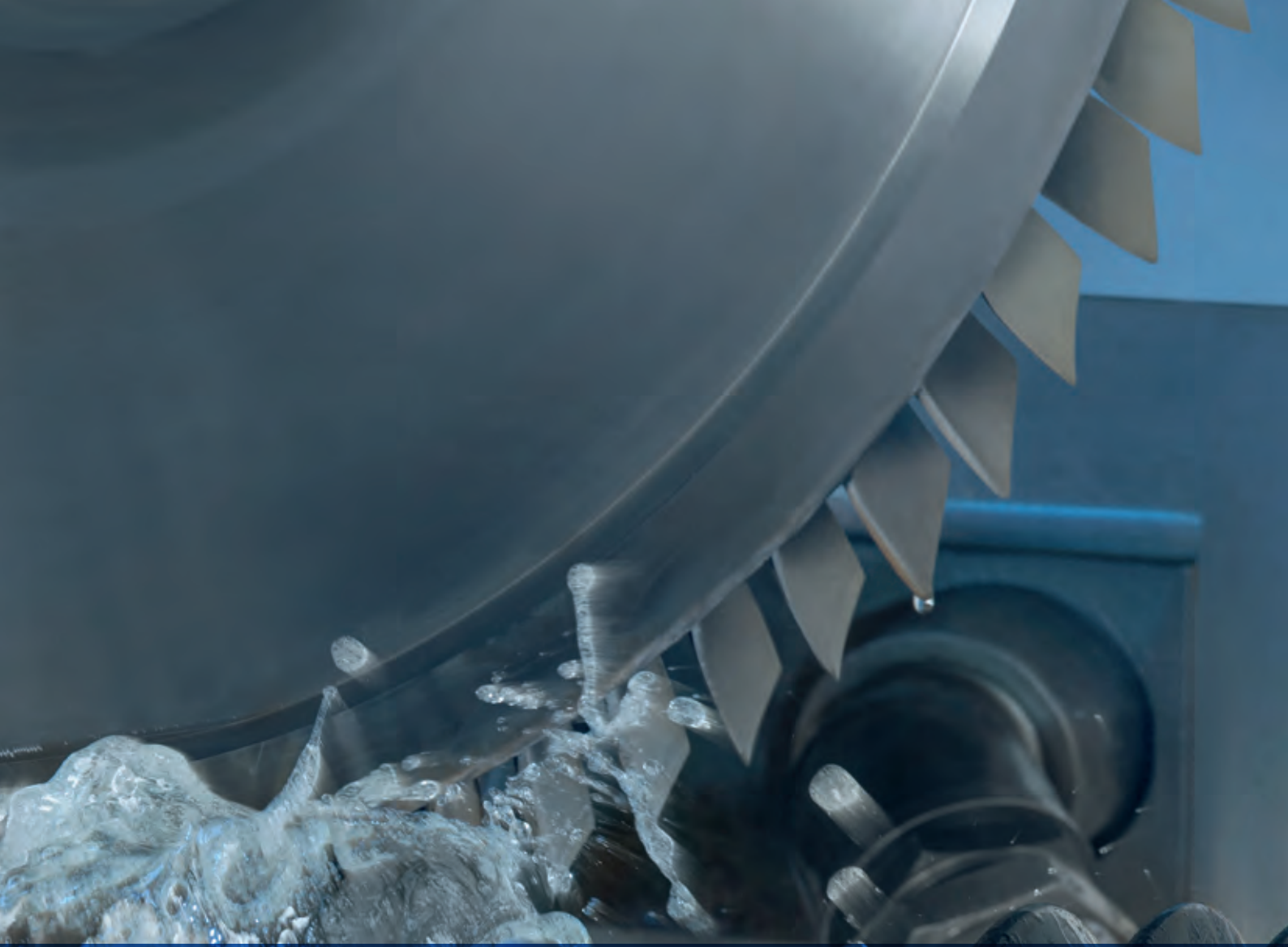


EMAG ECM GmbH

Komplettlösungen, Entwicklung
und Beratung.

Ein Ansprechpartner für alle Fragen der
elektrochemischen Metallbearbeitung.

PECM / ECM



ELEKTROCHEMISCHE METALLBEARBEITUNG



- + Modulares Maschinenkonzept
- + Zuverlässiger Lieferant mit hoher Kompetenz in der Entwicklung und Herstellung von Werkzeugmaschinen
- + Über 15 Jahre Erfahrung im ECM-Maschinenbau
- + Lieferant von (P)ECM-Turnkey-Lösungen

Das Verfahren

Die elektrochemische Metallbearbeitung basiert auf dem Prinzip der Elektrolyse.

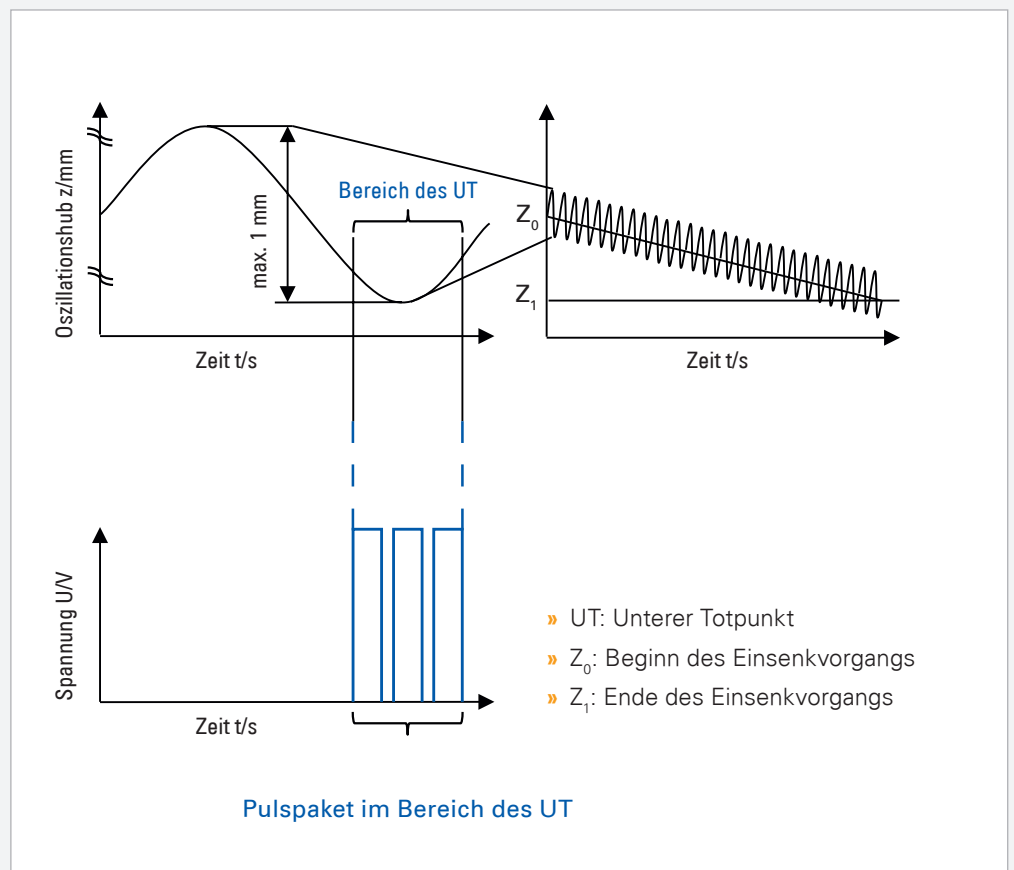
Das Werkzeug wird als Kathode und das Werkstück als Anode an eine Gleichspannungsquelle angeschlossen. In einer wässrigen Elektrolytlösung erfolgt zwischen Kathode und Anode ein Ladungsaustausch, der das Werkstück gezielt bearbeitet. So entstehen Konturen, Ringkanäle, Nuten oder Auskesselungen berührungslos mit höchster Präzision. Das dabei abgetragene Material fällt als Metallhydroxid aus der Elektrolytlösung aus. Die Bearbeitung erfolgt unabhängig vom Gefügestand des Metalls. Dabei kann sowohl weiches wie auch hartes Material bearbeitet werden.

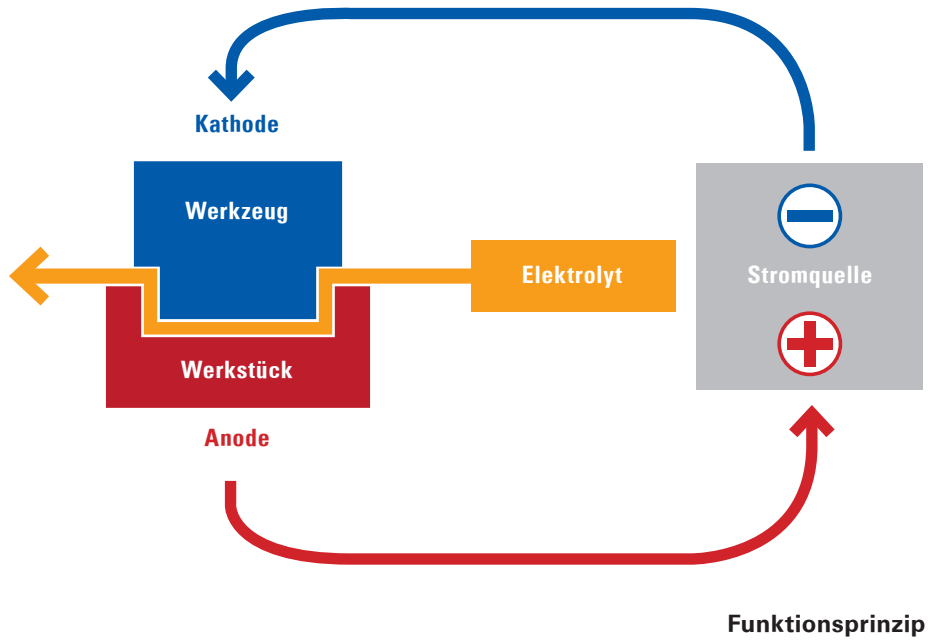
Die Bauteile werden weder thermisch noch mechanisch beansprucht.

PECM / ECM

Das PECM-Verfahren

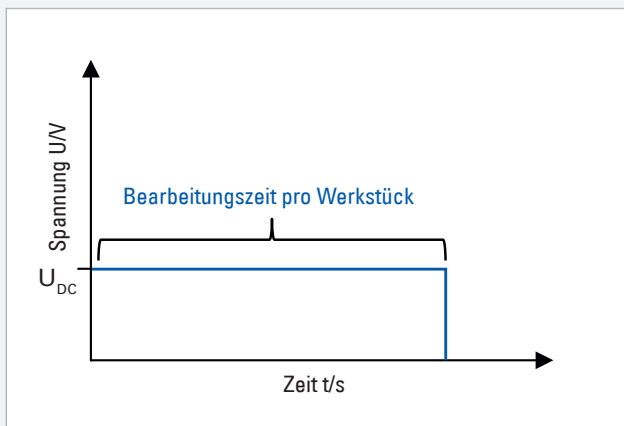
- » Präzise elektrochemische Metallbearbeitung
- » Gepulste Gleichspannung und oszillierende Kathode





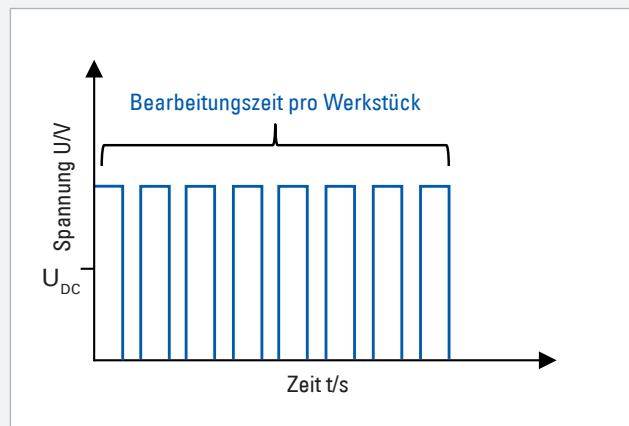
Das ECM-Verfahren

- » Ungepulste Gleichspannung



Das Puls-ECM-Verfahren

- » Gepulste Gleichspannung



Elektrochemische Metallbearbeitung – höchste Präzision und Wirtschaftlichkeit

ECM – Elektrochemische Metallbearbeitung ist der Oberbegriff, unter dem verschiedene Verfahrensvarianten zusammengefasst werden.

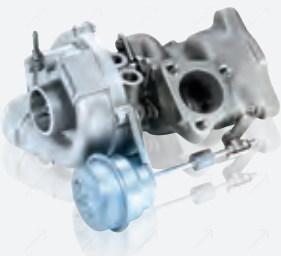
Beim Einsatz von ECM werden Werkstücke durch elektrolytische Auflösung von Metall bearbeitet. Das Verfahren findet seinen Einsatz in der Luft- und Raumfahrttechnik, im Automotive-Bereich, in der Medizin-, Mikrosysteme- und Energieindustrie. Nahezu alle Metalle, auch hochlegierte Werkstoffe wie Nickelbasis- und Titanlegierungen oder gehärtete Werkstoffe, lassen sich bearbeiten.

Nachteile der konventionellen Metallbearbeitung, wie Werkzeugverschleiß, mechanische Belastung, Mikrorissbildung durch Hitzeeintrag, Oxidationsschichten oder nachträglicher Entgratungsaufwand, gibt es bei diesem kontaktfreien Bearbeitungsverfahren nicht. Es zeichnet sich durch eigenspannungsfreien Materialabtrag, sanfte Übergänge und glatte Oberflächen aus.

PECM / ECM



Turbolader



- » Wuchten
- » Bearbeiten
- » Entgraten

Getriebe



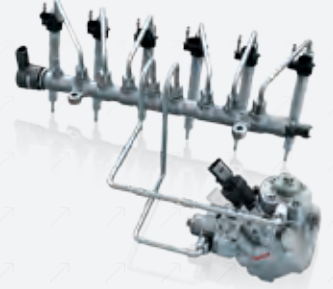
- » Bearbeiten
- » Bohren
- » Entgraten

Ventiltrieb



- » Bohren
- » Bearbeiten
- » Entgraten

Einspritzsystem



- » Bearbeiten
- » Entgraten

Vorteile der elektrochemischen Metallbearbeitung

- 1** Geringer Werkzeugverschleiß (Kathode), damit gute Voraussetzungen für die Serienfertigung
- 2** Rautiefen bis zu Rz 0,2 / Ra 0,05 (materialabhängig)
- 3** Abbildungsgenauigkeit < 20 µm
- 4** Keine thermische und mechanische Beeinflussung der Bauteile und damit keine Veränderungen der Werkstoffeigenschaften
- 5** Sehr hohe Wiederholgenauigkeit
- 6** Hocheffizienter Fertigungsprozess, keine Nacharbeiten wie Entgraten oder Polieren notwendig
- 7** Schruppen / Schlichten / Polieren in einem Arbeitsgang
- 8** Bearbeitung von schwer zerspanbaren Werkstoffen



Blisk



- » Nickelbasislegierungen
- » Titanbasislegierungen

Einzelchaufel



- » Nickelbasislegierungen
- » Titanbasislegierungen
- » γ-Titanaluminide

Diffusor



- » Nickelbasislegierungen

Disk



- » Nickelbasislegierungen

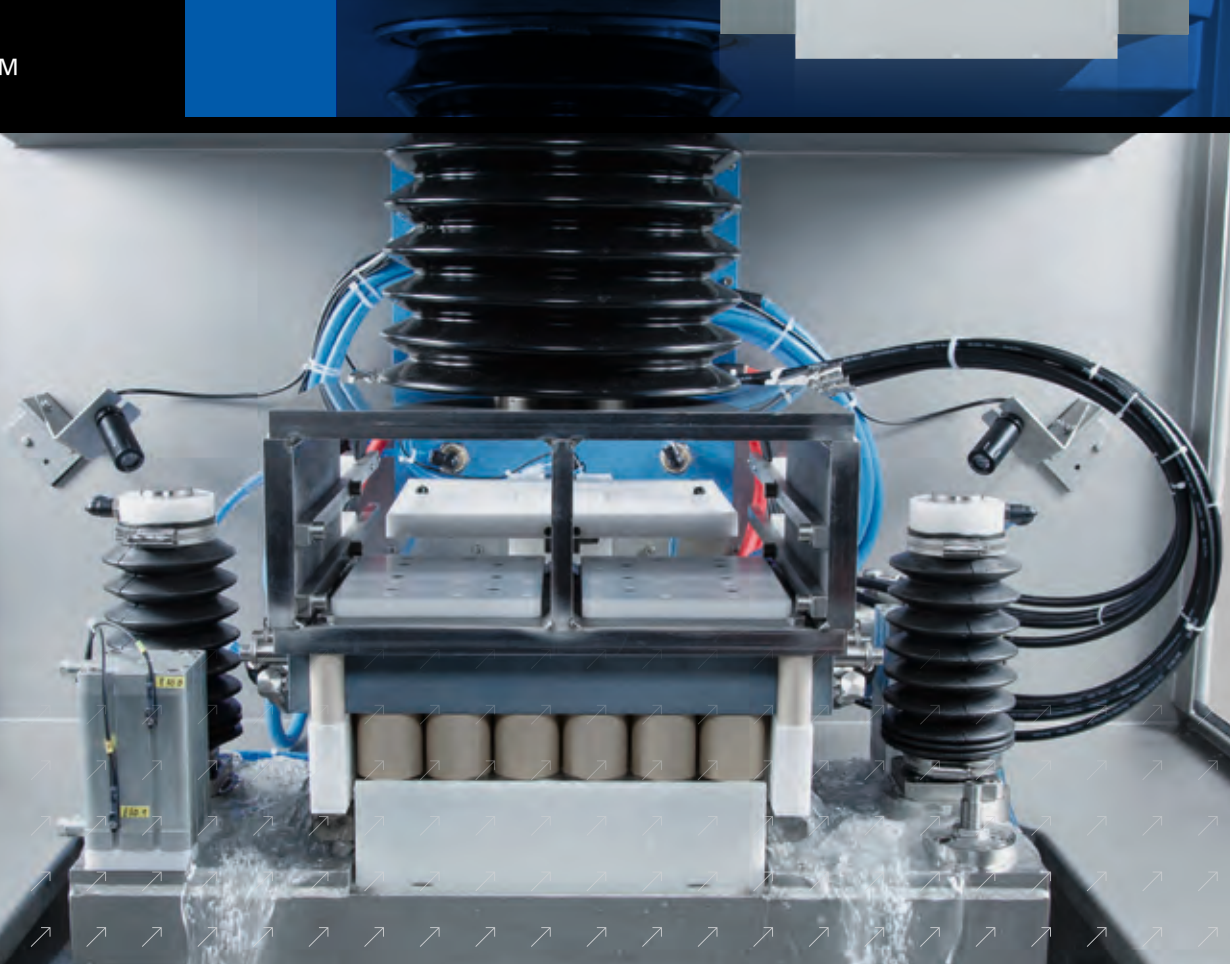
PECM-Anlage PTS

Die wirtschaftliche Lösung zum Bearbeiten von anspruchsvollen 2D- und 3D-Geometrien.

- » Maschinengestell aus Polymerbeton MINERALIT®
- » Aufspannfläche 800 x 550 x 515 mm (B x T x H)
- » Arbeitsraumgröße 1.070 x 700 mm (B x T)
- » Platzbedarf 2.100 x 3.200 x 2.900 mm (B x T x H)
- » Oszillator mit spielfreiem Präzisionsantrieb
- » Z-Achse mit max. 25 kN Axialbelastung
- » Hydraulisches Nullpunkt-Spannsystem
- » SIEMENS SINUMERIK 840D sl Maschinensteuerung
- » Skalierbare Generatortechnik bis 12.000 A Pulsleistung
- » Pulsdauer von 50 µs bis DC (Gleichstrom)
- » Elektrolyt-Management-System angepasst an die Bearbeitungsaufgabe
- » Optional: XY-Arbeitstisch
- » Optional: C-Achse als Rundtisch



PECM / ECM



PECM-Anlage PT

Ergänzend zur PTS bietet die PT-Serie folgende Vorzüge:

- » Maschinengestell aus Polymerbeton MINERALIT®
- » Aufspannfläche 800 x 450 x 660 mm (B x T x H)
- » Arbeitsraumgröße 1.250 x 800 mm (B x T)
- » Platzbedarf 1.500 x 2.200 x 3.500 mm (B x T x H)
- » Oszillator mit spielfreiem Präzisionsantrieb
- » Z-Achse mit max. 50 kN Axialbelastung
- » Hydraulisches Nullpunkt-Spannsystem
- » SIEMENS SINUMERIK 840D sl Maschinensteuerung
- » Skalierbare Generortechnik bis 20.000 A Pulsleistung
- » Pulsdauer von 50 µs bis DC (Gleichstrom)
- » Elektrolyt-Management-System angepasst an die Bearbeitungsaufgabe



PT 4000-3

Basierend auf der PT-Anlage ist die PT 4000-3 mit einem zusätzlichen XY-Arbeitstisch ausgerüstet.

- » X-, Y- und Z-Achse
- » Aufspannfläche 700 x 600 x 800 mm (B x T x H)
- » Arbeitsraumgröße 1.900 x 2.000 mm (B x T)
- » Optional: C-Achse als Rundtisch

PECM-Anlage PO 100 SF

Die wirtschaftliche Lösung für die komplexe Bearbeitung von Turbinenschaufeln.

- » Maschinengestell aus Polymerbeton MINERALIT® in Bettbauweise
- » Aufspannfläche 370 x 450 x 360 mm (B x T x H)
- » Arbeitsraumgröße 750 x 600 mm (B x T)
- » Platzbedarf 2.800 x 2.300 x 2.600 mm (B x T x H)
- » Oszillatoren mit spielfreiem Präzisionsantrieb
- » X1- und X2-Achse mit jeweils max. 25 kN Axialkraft
- » Y-Achse
- » Hydraulisches Nullpunkt-Spannsystem
- » SIEMENS SINUMERIK 840D sl Maschinensteuerung
- » Skalierbare Generatortechnik bis 24.000 A Pulsleistung
- » Pulsdauer von 50 µs bis DC (Gleichstrom)
- » Elektrolyt-Management-System angepasst an die Bearbeitungsaufgabe



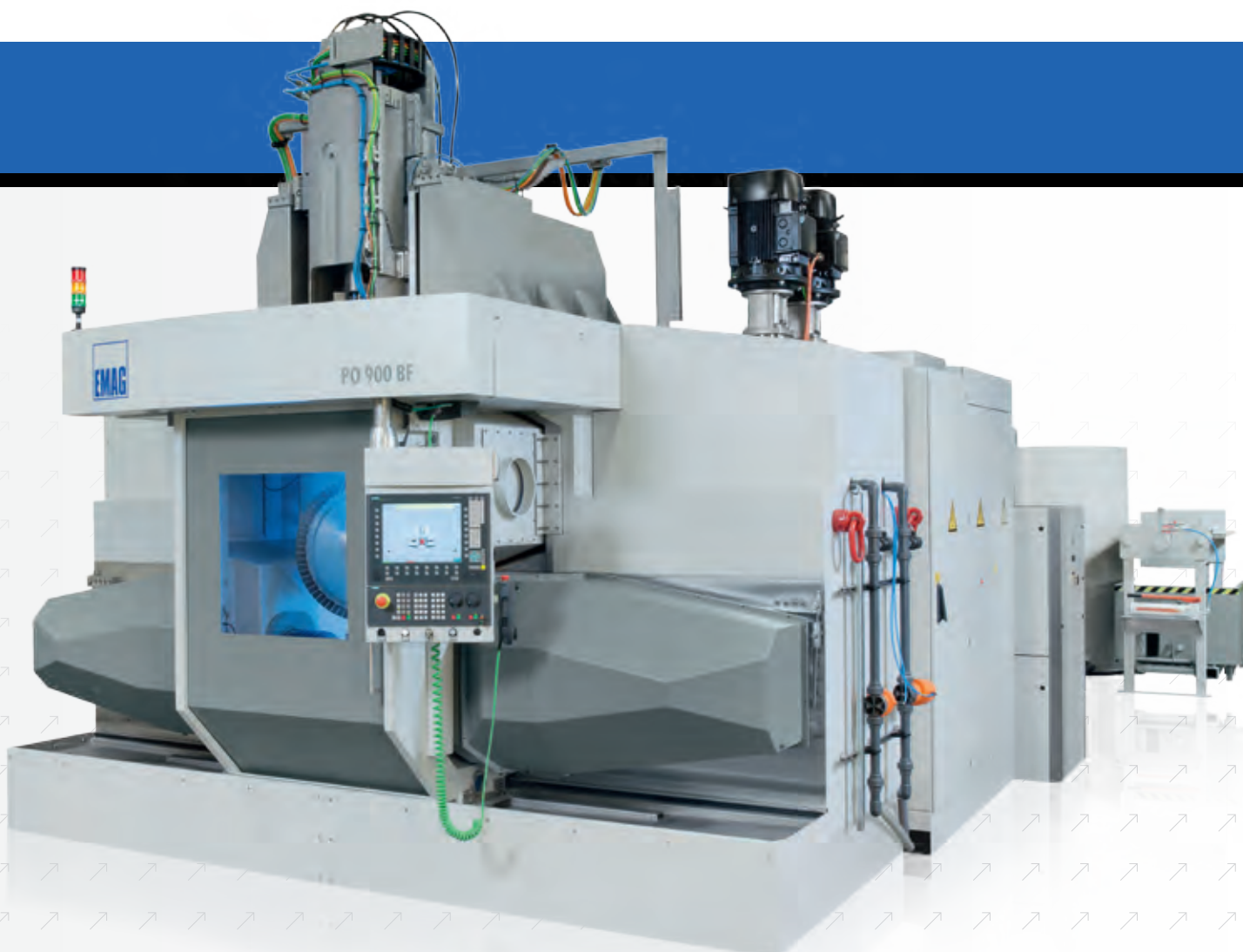
PECM / ECM



PECM-Anlage PO 900 BF

Die kompromisslose Alternative zur traditionellen Bearbeitung von Blade Integrated Disks (Blisk).

- » Maschinengestell aus Polymerbeton MINERALIT® in Bettbauweise
- » Bauteildurchmesser bis zu 900 mm
- » Werkstückgewicht bis zu 300 kg
- » Platzbedarf 4.400 x 6.600 x 4.500 mm (B x T x H)
- » Oszillatoren mit spielfreiem Präzisionsantrieb
- » X1- und X2-Achse mit jeweils max. 50 kN Axialkraft
- » Kreuzschlitten mit Aufnahme für das Schaufelrad mit Z-, Y-, B- und C-Achse
- » Hydraulisches Nullpunkt-Spannsystem
- » SIEMENS SINUMERIK 840D sl Maschinensteuerung
- » Skalierbare Generatortechnik bis 30.000 A Pulsleistung
- » Pulsdauer von 50 µs bis DC (Gleichstrom)
- » Elektrolyt-Management-System angepasst an die Bearbeitungsaufgabe



ECM-Anlage CS / CI

Die Comfort Standard / Comfort Integrated ist der optimale Einstieg in die Automatisierung des ECM-Prozesses.

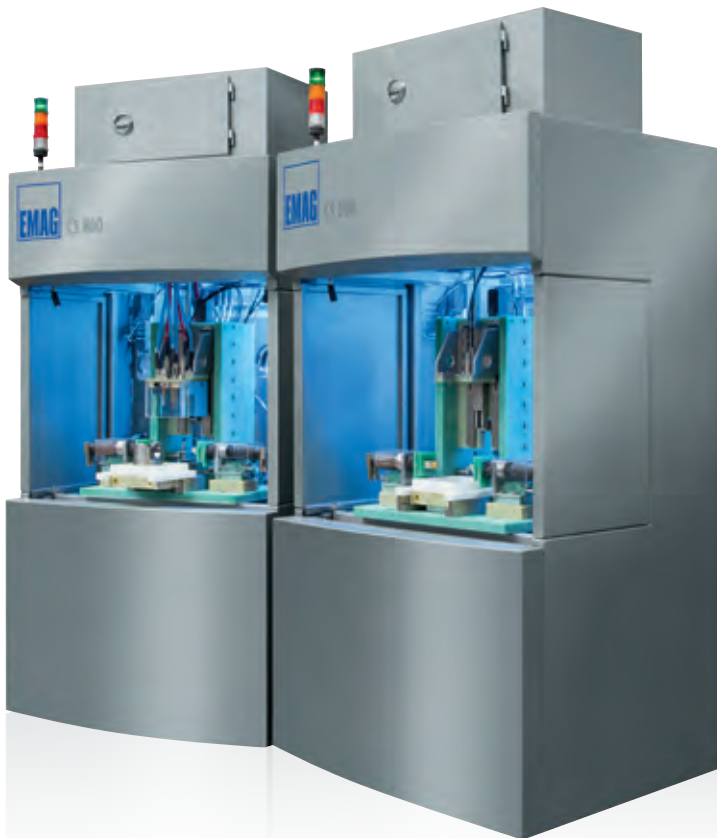
- » Modulares Maschinenkonzept
- » Intelligente Soft- und Hardware-Schnittstellen
- » Einstieg manuell oder halbautomatisch
- » Schnelle Aufrüstung auf Vollautomatisierung



PECM / ECM



CS- / CI-BASISAUSRÜSTUNG:



- 1 **SIEMENS Touch Panel**
- 2 **Skalierbare Generatortechnik**
- 3 **Leitwertüberwachung**
- 4 **Temperaturregelung**
- 5 **pH-Wert-Regelung mit Säure-dosierung**
- 6 **Arbeitsraum 1.150 x 950 mm**
- 7 **Pinolenhub mit Sicherheits-verriegelung**
- 8 **Zweihandbedienung**
- 9 **Schnelle Kurzschlussabschaltung**



- + Elektrolyt NaNO_3 oder NaCl
- + Durchflussmenge bis 600 l/min
- + Elektrolytdruck bis 20 bar
- + Temperaturregelung
- + Durchfluss- und Drucküberwachung
- + pH-Wert Regelung durch Säure- / Laugedosierung
- + Partikelgröße $< 0,5 \mu\text{m}$
- + Visualisierung und Einstellung aller Elektrolytparameter auf SIEMENS Touch Panel

FLEXIBEL

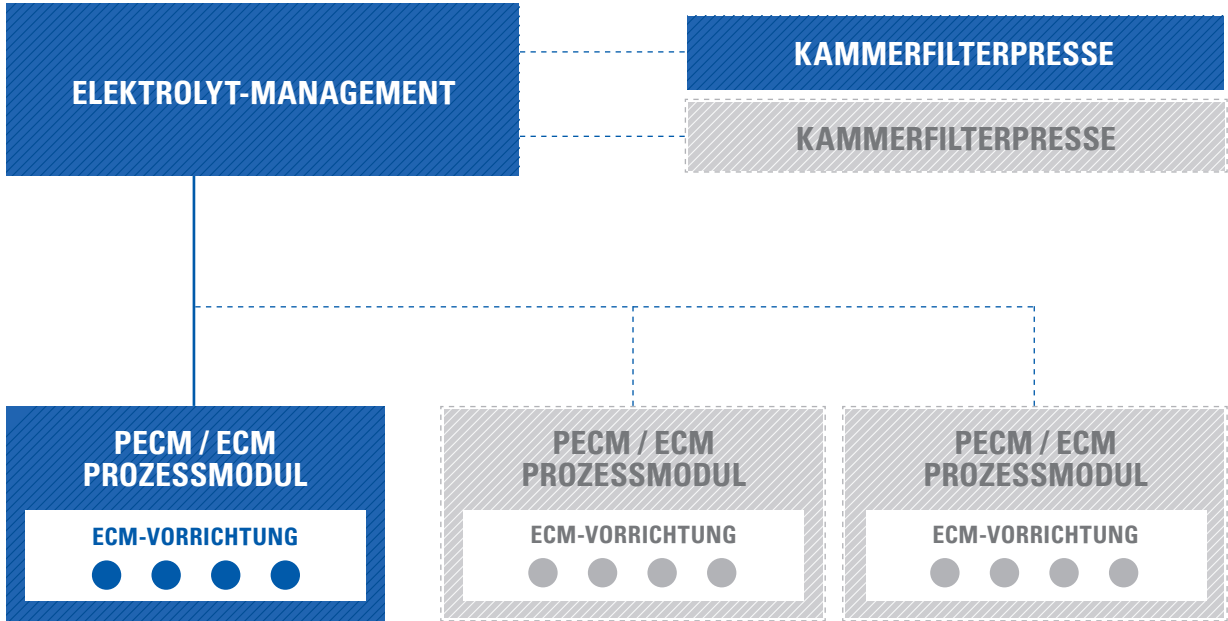
Elektrolyt-Management-System (EMS)

Als Filtration stehen sowohl Systeme mit Kammerfilterpresse als auch mit Mikrofiltration zur Auswahl. Filtratgüte und Volumenleistung lassen sich somit exakt auf den Bedarfsfall anpassen. Standardmäßig stehen Systeme von 40 bis 600 l/min. Filtratleistung zur Verfügung. Durch die Überwachung von Leitfähigkeit, Temperatur, Druck, Fluss sowie pH-Wert ist eine hohe Reproduzierbarkeit des Bearbeitungsergebnisses sichergestellt. Die Ausschleusung des Schlammes läuft je nach Abtragsvolumen manuell oder automatisiert und wird auf Kundenwunsch ohne Produktionsunterbrechung konzipiert.

PECM / ECM

Mikrofiltration





Kammerfilterpresse



Standardfiltration

Auf der ganzen Welt zu Hause.

EMAG Salach GmbH

Salach

Austraße 24
73084 Salach
Deutschland
Telefon: +49 7162 17-0
Fax: +49 7162 17-4027
E-Mail: info@salach.emag.com

Frankfurt

Martin-Behaim-Straße 12
63263 Neu-Isenburg
Deutschland
Telefon: +49 6102 88245-0
Fax: +49 6102 88245-412
E-Mail: info@frankfurt.emag.com

Leipzig

Pittlerstraße 26
04159 Leipzig
Deutschland
Telefon: +49 341 4666-0
Fax: +49 341 4666-114
E-Mail: info@leipzig.emag.com

München

Zamdorferstraße 100
81677 München
Deutschland
Telefon: +49 89 99886-250
Fax: +49 89 99886-160
E-Mail: info@muenchen.emag.com

Österreich

Glaneckerweg 1
5400 Hallein
Österreich
Telefon: +43 6245 76023-0
Fax: +43 6245 76023-20
E-Mail: info@austria.emag.com

Dänemark

Horsvangen 31
7120 Vejle Ø
Dänemark
Telefon: +45 75 854854
Fax: +45 75 816276
E-Mail: info@daenemark.emag.com

Schweden

Glasgatan 19B
73130 Köping
Schweden
Telefon: +46 221 40305
E-Mail: info@sweden.emag.com

Ungarn

Gerenda 10
1163 Budapest
Ungarn
Telefon: +36 30 9362-416
E-Mail: lbujaki@emag.com

Polen

ul. Krzycka 71A / 6
53-020 Wrocław
Polen
Telefon: +48 728 389 989
Fax: +48 601 371 353
E-Mail: info@poland.emag.com

Tschechien

Lokova 766
103 00 Praha 10 – Kolovraty
Tschechien
Telefon: +420 731 476070
E-Mail: mdelis@emag.com



Contact us. Now.

Marktunternehmen

NODIER EMAG INDUSTRIE

2, Parc des Fontenelles
78870 Bailly
Frankreich
Telefon: +33 130 8047-70
Fax: +33 130 8047-69
E-Mail: info@nodier.emag.com

EMAG MAQUINAS HERRAMIENTA S.L.

Pasaje Arrahona, n° 18
Poligono Industrial Santiga
08210 Barberà del Vallès (Barcelona)
Spanien
Telefon: +34 93 7195080
Fax: +34 93 7297107
E-Mail: info@emh.emag.com

ZETA EMAG Srl

Viale Longarone 41/A
20080 Zibido S. Giacomo (MI)
Italien
Telefon: +39 02 905942-1
Fax: +39 02 905942-21
E-Mail: zetaemag@emag.com

EMAG UK Ltd.

Chestnut House,
Kingswood Business Park
Holyhead Road
Albrighton
Wolverhampton WV7 3AU
Großbritannien
Telefon: +44 1902 37609-0
Fax: +44 1902 37609-1
E-Mail: info@uk.emag.com

EMAG OOO

ul. Akademika Chelomeya 3/2
117630 Moskau
Russland
Telefon: +7 495 287 0960
Fax: +7 495 287 0962
E-Mail: info@russia.emag.com

EMAG L.L.C. USA

38800 Grand River Avenue
Farmington Hills, MI 48335
USA
Telefon: +1 248 477-7440
Fax: +1 248 477-7784
E-Mail: info@usa.emag.com

EMAG MEXICO

Colina de la Umbria 10
53140 Boulevares
Naucalpan Edo. de México
Mexico
Telefon: +52 55 5374266-5
Fax: +52 55 5374266-4
E-Mail: info@mexico.emag.com

EMAG DO BRASIL

Edificio Neo Corporate Offices,
CJ 1503
Rua Enxovia, 472
04711-030 São Paulo SP
Brasilien
Telefon: +55 11 38370145
Fax: +55 11 38370145
E-Mail: info@brasil.emag.com

EMAG INDIA Pvt. Ltd.

Technology Centre
No. 17/G/46-3, Industrial Suburb,
2nd Stage, Yeshwantpur,
Bengaluru – 560 022.
Indien
Telefon: +91 80 42544400
Fax: +91 80 42544440
E-Mail: info@india.emag.com

EMAG (China) Machinery Co., Ltd.

Building A3 & B7 Cangneng
Europe & America Technology Park
No. 8 Loujiang Rd. (N.)
215400 Taicang
Jiangsu, China
Telefon: +86 512 5357-4098
Fax: +86 512 5357-5399
E-Mail: info@emag-china.com

EMAG KOREA Ltd.

Rm204, Biz center, SKn Technopark, 124
Sagimakgol-ro, Sangdaewon-dong,
Jungwon-gu, Seongnam City,
Gyeonggi-do, 462-721
Südkorea
Telefon: +82 31 776-4415
Fax: +82 31 776-4419
E-Mail: info@korea.emag.com

TAKAMAZ EMAG Ltd.

1-8 Asahigaoka Hakusan-City
Ishikawa Japan, 924-0004
Japan
Telefon: +81 76 274-1409
Fax: +81 76 274-8530
E-Mail: info@takamaz.emag.com