



turboSPEED135

Drehzahlmesssystem für Turbolader
Revolution Counter for Turbo Chargers

MICRO-EPSILON MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Königbacher Strasse 15

D-94496 Ortenburg

Tel. +49/85 42/1 68-0
Fax +49/85 42/1 68-90
e-mail: info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

Zertifiziert nach
Certified in compliance with
DIN EN ISO 9001: 2000



Inhalt

1.	Sicherheit	5
1.1	Verwendete Zeichen	5
1.2	Warnhinweise	5
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.	Systembeschreibung, Technische Daten	8
2.1	Anwendungsgebiet	8
2.2	Messprinzip	8
2.3	Aufbau des kompletten Messsystems	8
2.4	Technische Daten	9
3.	Lieferung	10
3.1	Auspacken	10
3.2	Lagerung	10
4.	Inbetriebnahme	11
4.1	Sensor	11
4.2	Sensorkabel	13
4.3	Vorverstärker DV135 (optional)	13
4.4	Controller DZ135	14
5.	Bedienen	15
5.1	Messsystemaufbau anschließen:	15
5.2	Vorverstärker DV135	17
5.2.1	Betrieb mit Vorverstärker DV135	17
5.2.2	Betrieb ohne Vorverstärker DV135	18
5.3	Drehzahl, Schaufelanzahl und Ausgangssignale	18



5.4	Empfindlichkeit des Sensors	20
6.	Zubehör und Ersatzteile	20
7.	Haftung für Sachmängel	21
8.	Außerbetriebnahme, Entsorgung	22

1. Sicherheit

Die Systemhandhabung setzt die Kenntnis der Betriebsanleitung voraus.

1.1 Verwendete Zeichen

In dieser Betriebsanleitung werden folgende Bezeichnungen verwendet:



GEFAHR! - unmittelbare Gefahr



WARNUNG! - möglicherweise gefährliche Situation



WICHTIG! - Anwendungstipps und Informationen

1.2 Warnhinweise

- Stöße und Schläge auf den Sensor und den Controller vermeiden
⇒ Beschädigung oder Zerstörung des Controllers und/oder Sensors
- Versorgungsspannung darf angegebene Grenzen nicht überschreiten
⇒ Beschädigung oder Zerstörung des Controllers und/oder Sensors
⇒ Verletzungsgefahr
- Spannungsversorgung und das Anzeige-/Ausgabegerät müssen nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Betriebsmittel angeschlossen werden.
⇒ Verletzungsgefahr
⇒ Beschädigung oder Zerstörung des Controllers und/oder Sensors
- Sensorkabel vor Beschädigung schützen.
⇒ Beschädigung oder Zerstörung des Controllers und/oder Sensors



1.3 **Bestimmungsgemäße Verwendung**

- Das System ist für den Einsatz im Industriebereich konzipiert.
- Er wird eingesetzt zur Drehzahlmessung an Turboladern.
- Das System ist so einzusetzen, dass bei Fehlfunktionen oder Totalausfall des Sensors keine Personen gefährdet oder Maschinen beschädigt werden.
- Bei sicherheitsbezogener Anwendung sind zusätzlich Vorkehrungen für die Sicherheit und zur Schadensverhütung zu treffen.

1.4 Bestimmungsgemäßes Umfeld

- Schutzart für die Elektronik: IP54
- Betriebstemperatur:
 - Sensor und Kabel: -40 bis +200 °C
 - Sensor DS1: -40 bis +235 °C
 - Vorverstärker: -30 bis +125 °C
 - Elektronik: -30 bis +70 °C
- Lagertemperatur:
 - Sensor und Kabel: -40 bis +160 °C
 - Elektronik, Vorverstärker: -40 bis +80 °C
- Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)
- Umgebungsdruck: Atmosphärendruck
- Versorgung: 9 ... 30 VDC / max. 150 mA

2. Systembeschreibung, Technische Daten

2.1 Anwendungsgebiet

Das berührungslos arbeitende Kompaktdrehzahlmesssystem ist konzipiert für den industriellen Einsatz in Prüfständen, zur Turboladerüberwachung und zur Messung im Fahrversuch.

2.2 Messprinzip

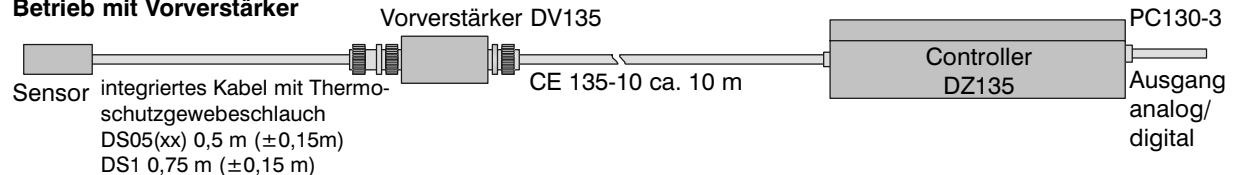
Ein dynamischer Näherungsinitiator reagiert auf Annäherung oder Abheben (je nach Ausgangszustand) von elektrisch leitenden Werkstoffen. Das Wirbelstromverlustprinzip bewirkt Impedanzänderungen an einer Messspule (Sensor). Diese Impedanzänderung liefert ein elektrisches Signal.

2.3 Aufbau des kompletten Messsystems

Das berührungslos arbeitende Einkanal-Messsystem besteht aus:

- Sensor
- Sensorkabel
- Vorverstärker (optional)
- Controller, eingebaut in ein kompaktes Aluminium-Gehäuse.

Betrieb mit Vorverstärker



Betrieb ohne Vorverstärker

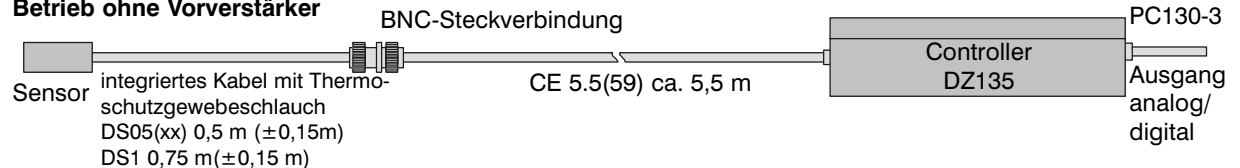


Abb. 2.1:
Blockdiagramm
Systemaufbau

2.4 Technische Daten

Controller DZ135						
Vorverstärker DV135 (optional)						
Sensoren		DS 05(03)	DS 05(04)	DS 05(14)	DS 05(15)	DS 1
Messprinzip		Wirbelstromverlustprinzip				
Messobjekt (Schaufelmaterial)		Aluminum oder Titan				
Betriebstemperatur		Sensor, Kabel		-40 bis +200 °C		-40 bis +235 °C
		Vorverstärker Elektronik		-30 bis +125 °C -30 bis +70 °C		
Drehzahlbereich		500 ... 400.000 U/min				
Sensorabstand zur Schaufel		Schaufelbreite <1,2 mm		ca. 0,1 ... 0,5 mm		0,1 ... 1 mm
		Schaufelbreite >1,2 mm		ca. 0,1 ... 0,7 mm		0,1 ... 1,5 mm
Schaufelzahl		Programmierbarer Teiler (Steckbrücke) für 2 bis 17 Schaufeln				
Ausgang 1 (digital)		1 Impuls / Schaufel (TTL-Pegel mit variabler Impulsdauer)				
Ausgang 2 (digital)		1 Impuls / Umdrehung (TTL-Pegel mit 100 µs Impulsdauer)				
Ausgang 3 (analog)		Steckbrücke 1		0 ... 10 V (0 ... 200.000 U/min)		Lastwiderstand: min. 1 kOhm, Lastkapazität max. 1 nF Ausgabefrequenz 1,5 bis 100 Hz (drehzahlabhängig)
		Steckbrücke 2		0 ... 10 V (0 ... 400.000 U/min)		
		Linearität Auflösung		±0,2 % d. M. 0,1 % d. M.		
Versorgung		9 V ... 30 VDC / max. 150 mA (kurzzeitig bis 36 VDC)				

Controller DZ135					
Sensoren	DS 05(03)	DS 05(04)	DS 05(14)	DS 05(15)	DS 1
Arbeitsfrequenz	3 MHz				
Sensorkabel	mit Vorverstärker	Kabellänge beliebig bis maximal 25 m; beliebiges BNC-Kabel verwendbar (Impedanz 75 Ohm oder 95 Ohm)			
	ohne Vorverstärker	Gesamtlänge ca. 6 m für direkten Betrieb (Sensorkabel CE5,5(59) erforderlich)			
Integriertes Kabel am Sensor	0,5 m ±0,15 m			0,75 m ±0,15 m	
Gewicht	Controller DZ135	ca. 380 g			
	Vorverstärker DV135	ca. 50 g			
Lagertemperatur	Sensor, Kabel	-40 bis +160 °C			
	Controller, Vorverstärker	-40 bis +80 °C			

3. Lieferung

3.1 Auspacken

Nach dem Auspacken sofort auf Vollständigkeit oder Transportschäden überprüfen.

Bei Schäden oder Unvollständigkeit wenden Sie sich bitte sofort an den Hersteller oder Lieferanten.

3.2 Lagerung

Lagertemperatur

Sensor und Kabel: -40 bis +160 °C

Elektronik: -40 bis +80 °C

Luftfeuchtigkeit: 5 - 95 % (nicht kondensierend)

4. Inbetriebnahme

4.1 Sensor

Konstruktion: Der Sensor ist in ein Stahlgehäuse eingebaut. Von möglichen Störeinflüssen durch umgebende Metallteile ist er somit abgeschirmt.

Sensorpositionierung:

1. Bei offener Turbinenkammer

Die beste Methode zur Sensormontage ist gegeben, wenn die Turbinenkammer offen und die Sensorstirn sichtbar ist. Der Sensor kann dabei bündig zur Turbinenwand montiert werden. Dabei ergibt sich das beste Signal und die beste Störunterdrückung.

2. Bei geschlossener Turbinenkammer

Mit Hilfe der Leuchtdiode neben dem Versorgungs- und Signalstecker kann der Sensor grob positioniert werden (siehe Abb. 4.1). Hierzu ist der Verdichter in langsame Rotation zu versetzen und der Sensor vorsichtig in die Bohrung bzw. das Gewinde des Laders einzuschieben bzw. einzudrehen bis die Leuchtdiode konstant aufblinkt. Den Sensor dann noch maximal weitere 0,2 mm einschieben bzw. eindrehen und fixieren.

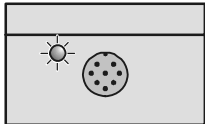


Abb. 4.1: LED zur Sensorpositionierung

Maßzeichnungen
nicht maßstabs-
getreu, Abmessun-
gen in mm

Sensorkabel: \varnothing ca. 3,5 mm
Länge: 0,5 m \pm 0,15 m
mit BNC-Kabelbuchse

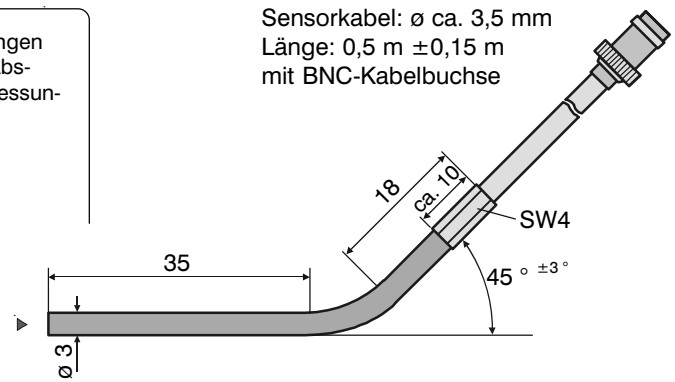
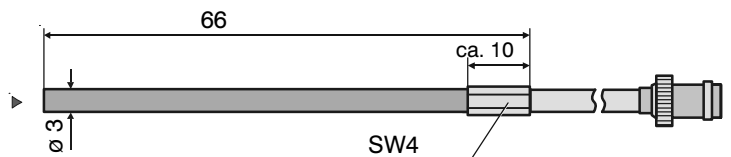


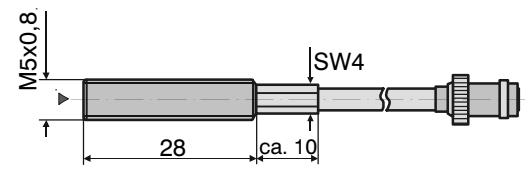
Abb. 4.2: DS05(03)



Sensorkabel: \varnothing ca. 3,5 mm
Länge: 0,5 m \pm 0,15 m mit BNC-Kabelbuchse

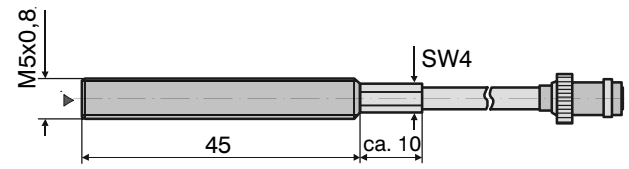
Abb. 4.3: DS05(04)

► Messrichtung



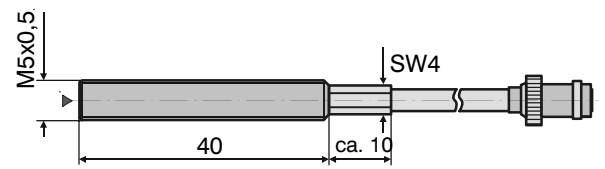
Sensorkabel: ca. \varnothing 3,5 mm
Länge: 0,5 m \pm 0,15 m mit BNC-Kabelbuchse

Abb. 4.4: DS05(14)



Sensorkabel: ca. \varnothing 3,5 mm
Länge: 0,5 m \pm 0,15 m mit BNC-Kabelbuchse

Abb. 4.5: DS05(15)



Sensorkabel: ca. \varnothing 3,5 mm
Länge: 0,75 m \pm 0,15 m mit BNC-Kabelbuchse

Abb. 4.6: DS1

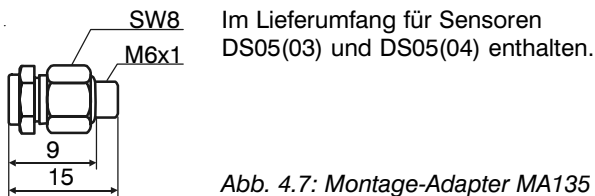


Abb. 4.7: Montage-Adapter MA135

4.2 Sensorkabel

Verlegen Sie das Sensorkabel so, dass keine scharfkantigen oder schweren Gegenstände auf den Kabelmantel einwirken. Knicken Sie das Kabel nicht ab; der minimale Biegeradius beträgt 10 mm.

Überprüfen Sie die BNC-Steckverbindungen an Sensor und Elektronikgehäuse auf festen Sitz.

Das Sensorkabel CE5,5.59 hat an einem Ende aus EMV-Gründen einen Ferrit-Rohrkern (mit schwarzem Schrumpfschlauch fixiert). Schließen sie dieses Ende am Controller an.

4.3 Vorverstärker DV135 (optional)

Der Vorverstärker DV135 ist in ein Aluminiumgehäuse eingebaut. Der Vorteil des Betriebs mit dem Vorverstärker DV135 liegt in der besseren Unterdrückung von elektromagnetischen Störungen und der Unabhängigkeit der Kabellänge zwischen Sensor und Controller.

Verbinden Sie den Masseanschluss am Vorverstärker direkt mit dem Turboladergehäuse. Verwenden Sie dazu das im Lieferumfang enthaltene Kabel.

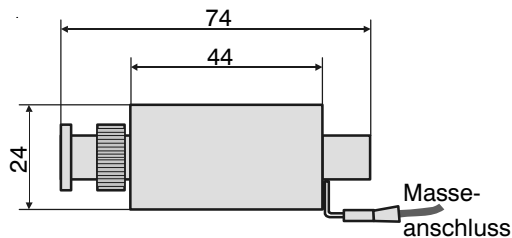
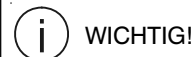


Abb. 4.8: Vorverstärker DV135



Die abgestimmten Kabel dürfen nicht gekürzt werden, da sich damit die Kapazität und die Abstimmung des Messsystems verändert!

4.4 Controller DZ135

Die Signalaufbereitungs-Elektronik DZ 130 ist in ein Aluminiumgehäuse eingebaut. Oszillator- und Demodulator-Elektronik befinden sich auf einer Platine.

- Die Oszillator-Elektronik speist den Sensor mit einer frequenz- und amplitudenstabilen Wechselspannung.
- Die Demodulator-Elektronik demoduliert, linearisiert und verstärkt das drehzahlabhängige Messsignal.

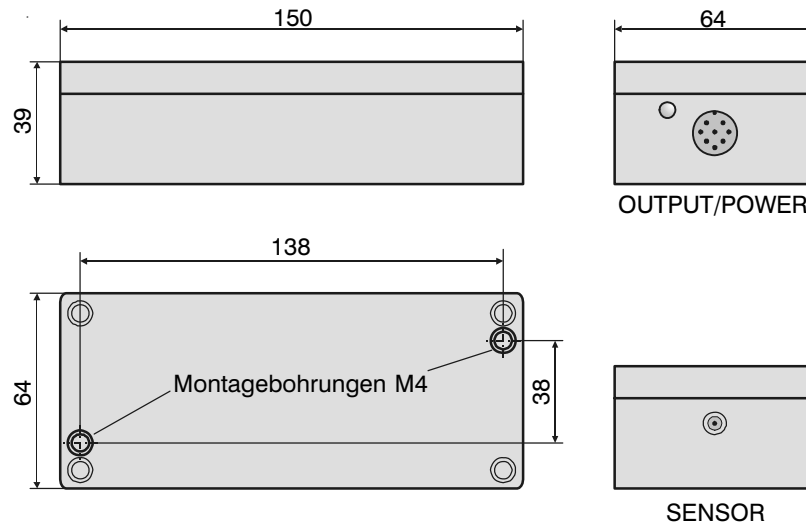


Abb. 4.9: Abmessungen Controller, nicht maßstabsgetreu

5. Bedienen

Messsystemaufbau überprüfen:

- (1) Ist der Sensor auf den Anwendungsfall (Messobjektwerkstoff) abgestimmt?
- (2) Sind Sensor, Kabellänge und Elektronik aufeinander abgestimmt (Baureihe/Seriennummer)?
- (3) Ist der Sensor angeschlossen?
- (4) Sind die Kabelverbindungen fest?
- (5) Ist die Steckbrücke für die Schaufelzahl, die Grenzfrequenz und die max. Drehzahl richtig gesteckt?

5.1 Messsystemaufbau anschließen:

- Stromversorgung für die Elektronik herstellen, dazu das Anschlusskabel PC130-3 (als Zubehör lieferbar) oder ein vom Anwender gefertigtes Kabel
 - 1) an die 8-polige Einbaubuchse (Abb. 4.9, „Output/Power“) am Controller anschließen,
 - 2) an eine Stromversorgung 9 ... 30 VDC anschließen
- Messsignalanzeigen bzw. Registriergeräte ebenfalls über die 8-polige Einbaubuchse am Controller anschließen
- Versorgungsspannung am Netzteil einschalten

Für ein vom Anwender gefertigtes Anschlusskabel gilt:

Spannungsversorgung und Signalausgabe erfolgen über den 8-poligen Einbaustecker (DIN 45326). Pin-Belegung siehe Abb. 5.1. Der Standard-Signalaufbereitungselektronik liegt eine 8-polige Kabelbuchse für die anwenderseitige Konfektionierung eines eigenen Anschlusskabels bei.

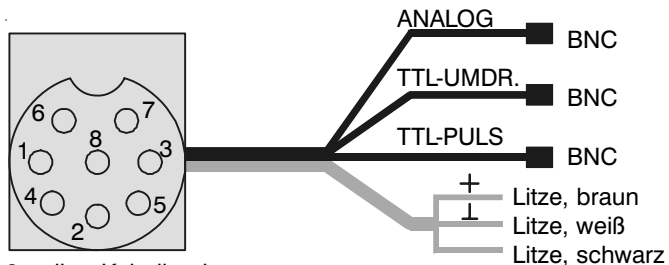
- Der Signalaufbereitungs-Elektronik beiliegende 8-polige Kabelbuchse verwenden.
- Es muss ein doppelt geschirmtes Kabel verwendet werden!
- Äußeres Schirmgeflecht umschließt alle Kabeladern
- Inneres Schirmgeflecht umschließt Signalleitungen PIN 3, 7, 8 und ist mit Pin 7 verbunden
- Gesamtschirm über Steckergehäuse an Gehäusemasse
- Empfohlener Leiterquerschnitt 0,14 mm²

 **WICHTIG!**

Die EMV-Richtlinien werden nur unter diesen Randbedingungen eingehalten.

Das PC130-3 ist ein 3 m langes, fertig konfektioniertes 8-adriges Versorgungs- und Ausgangskabel. Es wird als Zubehör geliefert.

Stift-Nr. 8-polige Buchse	Belegung	Aufdruck und Farbe PC130-3	
1	Masse digital		
6	TTL-Impulse / Schaufel	TTL-PULS	
8	TTL-Impulse / Umdrehung	TTL-UMDR.	
2	Versorgungsspannung + 9 ... 30 VDC		braun
5	Masse Versorgung		weiß
3	Analogausgang Drehzahl 0 ... +10 V Steigung: 2,5 V / 100.000 U/min bzw. 5 V / 100.000 U/min	ANALOG	
7	Masse Analogausgang		
4	-	-	-
Gehäuse	Schirm		schwarz



8-polige Kabelbuchse,
Ansicht: Lötseite

Abb. 5.1: Anschlussbelegung
und Farbcodes PC130-3

5.2 Vorverstärker DV135

Der Controller kann mit oder ohne Vorverstärker DV135 betrieben werden. Hierzu ist die Steckbrücke X7 entsprechend zu stecken. Zwei Leuchtdioden an der Stirnseite des Gehäuses neben der BNC-Buchse zeigen die gewählte Einstellung.

5.2.1 Betrieb mit Vorverstärker DV135

Vorteil des Betriebs mit dem Vorverstärker DV135:

- bessere Unterdrückung von elektromagnetischen Störungen
- Unabhängigkeit von der Kabellänge zwischen Sensor und Controller

Jumper Einstellung: PIN 2 und 3 auf X7 verbinden

Die Verbindung zwischen DZ135 und DV135 erfolgt über ein Koaxkabel beidseitig mit BNC-Steckern. Die Länge kann dabei bis 25 m betragen (Verwendet werden kann das CE135-10 oder ein beliebiges Koaxkabel mit 75 bzw. 95 Ohm). Die Spannungsversorgung für den Vorverstärker DV135 erfolgt gleichzeitig mit der Signalübertragung über dieses Kabel.

Der Sensor muss dabei direkt an den Vorverstärker DV135 angeschlossen werden.

Am Vorverstärker befindet sich noch ein Kabel mit Krokodilklammer. Dieses sollte, zum Potentialausgleich bei vorhandenen Störungen wie sie v. a. bei Prüfständen vorhanden sind, mit der Ladermasse verbunden werden (möglichst direkt am Lader).

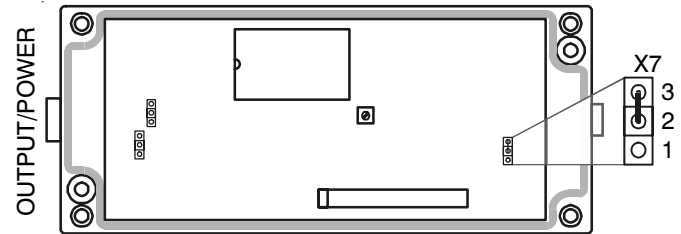


Abb. 5.2: Jumper Einstellung am Controller für den Betrieb mit Vorverstärker

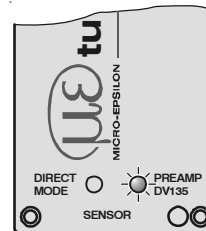


Abb. 5.3: Die "PREAMP-DV135"-LED signalisiert den Betrieb mit Vorverstärker

5.2.2 Betrieb ohne Vorverstärker DV135

Der Sensor muss direkt mit dem entsprechenden Verlängerungskabel CE5,5(59) mit dem Controller DZ135 verbunden sein.

Jumper Einstellung: PIN 1 und 2 auf X7 verbinden

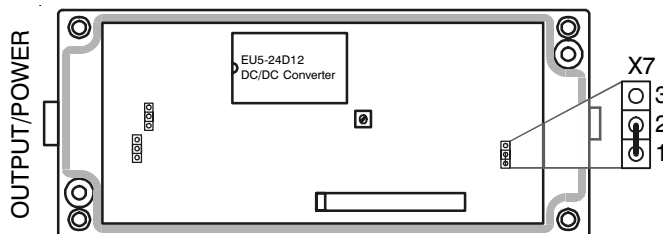


Abb. 5.4: Jumper Einstellung am Controller für den Betrieb ohne Vorverstärker

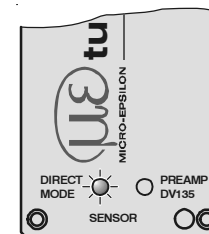


Abb. 5.5: Die "DIRECT-MODE"-LED signalisiert den Betrieb ohne Vorverstärker

5.3 Drehzahl, Schaufelanzahl und Ausgangssignale

Die erreichbare maximal messbare Drehzahl ist vom Messabstand abhängig. Die messbare Drehzahl wird größer, je kleiner der Messabstand ist. Sie kann einerseits für die Impulsausgänge 400 000 U/min übersteigen, bei zu großem Abstand jedoch auch unterschreiten. Damit das Analogsignal möglichst schnell der Drehzahl folgen kann, passt sich die Grenzfrequenz der Schaltung automatisch in fünf Stufen an die Drehzahl an.

Für den Analogausgang ist die Maximaldrehzahl auf diesen maximalen Wert beschränkt. Folgende Einstellungen sind vor dem Einschalten der Betriebsspannung vorzunehmen:

- Teilerprogrammierung (Schaufelzahl)
- Max. Drehzahl

Öffnen Sie die Abdeckung des Controllers und setzen Sie anhand der Schaufelanzahl den Jumper.

Beispiel: Schaufelanzahl = 10
Jumper an Position 10
(siehe Abb. 5.6)

Die max. Drehzahl muss mit einer Steckbrücke (siehe Abb. 5.7) für 400.000 U/min oder 200.000 U/min vorgegeben werden. Das Analogausgangssignal beträgt für beide Bereiche 0 bis 10 VDC.

- **Ein Impuls pro Schaufel mit variabler Impulsdauer** – abhängig von der Drehzahl, vom Verdichter, von der eingestellten Hysterese und vom Sensorabstand. Amplitude: LOW= 0V, HIGH= 5V;
- **Ein Impuls pro Umdrehung**, mit ca. 100 μ sec Impulsdauer. Programmierung der Schaufelanzahl mit der entsprechenden Position der Steckbrücke (siehe Abb. 5.6). Amplitude: LOW= 0V, HIGH= 5V,
- **Analogausgang 0 ... +10 V**
Linear von der Drehzahl abhängig
Steckbrücke X11 : PIN 1-2 0... 200 000 U/min
 PIN 2-3 0... 400 000 U/min

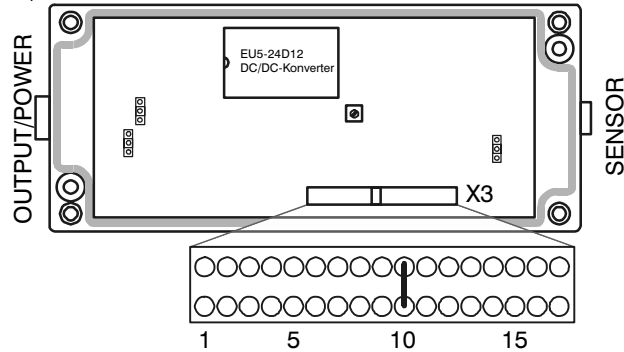


Abb. 5.6: Kodierung der Schaufelzahl

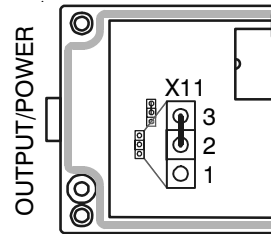


Abb. 5.7: Jumper am Controller zur Einstellung der Drehzahl

5.4 Empfindlichkeit des Sensors

Um die Empfindlichkeit des Sensors zu ändern, z.B. um noch stärker elektromagnetische Störungen auszublenken oder auch bei ungünstiger Montage des Sensors (zu kleines Signal), kann die Schalthysterese durch Verstellen des Trimpmpotentiometers verändert werden (siehe Abb. 5.8). Standardmäßig ist dieses Potentiometer für optimale Performance in Mittelstellung.

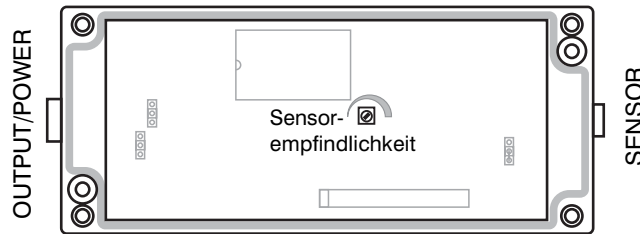


Abb. 5.8: Trimm-Potentiometer zur Einstellung der Empfindlichkeit des Sensors

6. Zubehör und Ersatzteile

Zubehör:

PC130-3

Versorgungs- und Ausgangskabel, 3 m lang, mit einem Stecker passend für Controller und BNC-Stecker bzw. Litzen für Anschluss an Klemmleiste

Bestellnummer

2901064

Ersatzteile:

CE5,5(59)
(ohne DV135)

Sensorkabelverlängerung, doppelseitiger BNC-Stecker; Länge 5,5 m \pm 0,5 m, Kabeldurchmesser 3 mm

2903129.59

CE135-10
(mit DV135)

Sensorkabelverlängerung, doppelseitiger BNC-Stecker; Länge 10 m \pm 0,5 m,

2903274

Gewährleistung

DS05(03)	Drehzahlsensor mit gebogenem Gehäuse ø 3 mm	2602002.03
DS05(04)	Drehzahlsensor mit geradem Gehäuse ø 3 mm	2602002.04
DS05(14)	Drehzahlsensor mit M5-Gewinde; 28 mm	2602002.14
DS05(15)	Drehzahlsensor mit M5-Gewinde; 45 mm	2602002.15
DS1	Drehzahlsensor mit M5 x 0,5-Gewinde; 40 mm	2602015
DV135	Vorverstärker für DZ 135	2406008
DZ135	Controller	4150013

7. Haftung für Sachmängel

Alle Komponenten des Geräts wurden im Werk auf die Funktionsfähigkeit hin überprüft und getestet. Sollten jedoch trotz sorgfältiger Qualitätskontrolle Fehler auftreten, so sind diese umgehend an MICRO-EPSILON zu melden.

Die Haftung für Sachmängel beträgt 12 Monate ab Lieferung. Innerhalb dieser Zeit werden fehlerhafte Teile, ausgenommen Verschleißteile, kostenlos instandgesetzt oder ausgetauscht, wenn das Gerät kostenfrei an MICRO-EPSILON eingeschickt wird.

Nicht unter die Haftung für Sachmängel fallen solche Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung oder Gewalteinwirkung entstanden oder auf Reparaturen oder Veränderungen durch Dritte zurückzuführen sind. Für Reparaturen ist ausschließlich MICRO-EPSILON zuständig.

Weitergehende Ansprüche können nicht geltend gemacht werden. Die Ansprüche aus dem Kaufvertrag bleiben hierdurch unberührt. MICRO-EPSILON haftet insbesondere nicht für etwaige Folgeschäden.

Im Interesse der Weiterentwicklung behalten wir uns das Recht auf Konstruktionsänderungen vor.





8. Außerbetriebnahme, Entsorgung

- Entfernen Sie das Sensorkabel bzw. das Versorgungs- und Ausgangskabel am Controller.
- Das turboSPEED135 ist entsprechend der Richtlinie 2002/95/EG, „RoHS“, gefertigt. Die Entsorgung ist entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen durchzuführen (siehe Richtlinie 2002/96/EG).

Contents

1.	Safety	25
1.1	Symbols Used	25
1.2	Warnings	25
1.3	Proper Use	26
1.4	Proper Environment	27
2.	Functional Principle, Technical Data	28
2.1	Applications	28
2.2	Functional Principle	28
2.3	Design of the System	28
2.4	Technical Data	29
3.	Delivery	30
3.1	Unpacking	30
3.2	Storage	30
4.	Installation	31
4.1	Sensor	31
4.2	Sensor cable	33
4.3	Preamplifier DV135 (Option)	33
4.4	Controller DZ135	34
5.	Operation	35
5.1	Connecting the Measuring System	35
5.2	Preamplifier DV135	37
5.2.1	Operation with Preamplifier DV135	37
5.2.2	Operation without Preamplifier DV135	38
5.3	Turbocharger Speed, Blades and Output Signals	38



5.4	Sensor Sensitivity	40
6.	Accessories and Spare Parts	40
7.	Warranty	41
8.	Decommissioning, Disposal	41

1. Safety

The handling of the system assumes knowledge of the instruction manual.

1.1 Symbols Used

The following symbols are used in this instruction manual:



DANGER! - imminent danger



WARNING! - potentially dangerous situation



IMPORTANT! - useful tips and information

1.2 Warnings

- Avoid **banging** and **knocking** the sensor and the controller
⇒ Damage to or destruction of the sensor and/or the controller
- **Power supply** and the **display-/output** device must be connected in accordance with the safety regulations for electrical equipment
⇒ Danger of injury
⇒ Damage to or destruction of the sensor and/or the controller
- The power supply may not exceed the specified limits
⇒ Damage to or destruction of the sensor and/or controller
⇒ Danger of injury
- Protect the **cable** against damage
⇒ Failure of the measuring device



1.3 Proper Use

- The system is designed for use in industrial areas.
- It is used to count the speed of a turbo charger.
- The system should only be used in such a way that in case of malfunctions or failure personnel or machinery are not endangered.
- Additional precautions for safety and damage prevention must be taken for safety-related applications.



1.4 Proper Environment

- Protection class controller: IP 54
- Operating temperature
 - Sensor and sensor cable: -40 to +200 °C (-40 to +392 °F)
Sensor DS1: -40 to +235 °C (-40 to +455 °F)
 - Preamplifier: -30 to +125 °C (-22 to +257 °F)
 - Controller: -30 to +70 °C (-22 to +158 °F)
- Storage temperature
 - Sensor and sensor cable: -40 to +160 °C (-40 to +320 °F)
 - Controller, preamplifier: -40 to +80 °C (-40 to +176 °F):
- Humidity: 5 - 95 % (non condensing)
- Pressure: atmospheric pressure
- Power supply: 9 ... 30 VDC / 150 mA max.

2. Functional Principle, Technical Data

2.1 Applications

The non-contacting compact revolution counter is designed for industrial application on test benches, for turbocharger monitoring and for measurements during driving tests.

2.2 Functional Principle

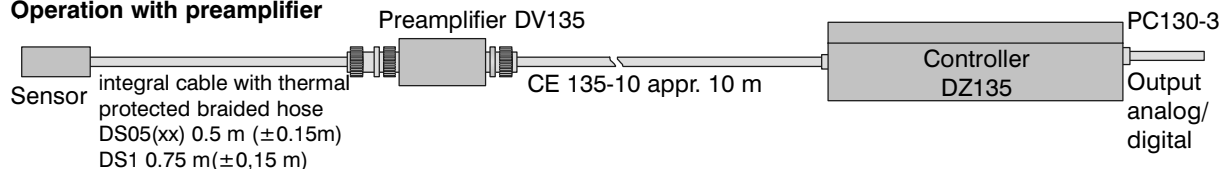
A very fast proximity sensor responds to turbo-charger blades made of electrically conducting materials passing by. The eddy current loss principle effects impedance changes in a measuring coil (sensor). This change of impedance gives rise to an electric signal.

2.3 Design of the System

The non-contacting single-channel measuring system consists of a:

- Sensor
- Sensor cable
- Preampifier (option)
- Controller, installed in a compact aluminium housing.

Operation with preamplifier



Operation without preamplifier

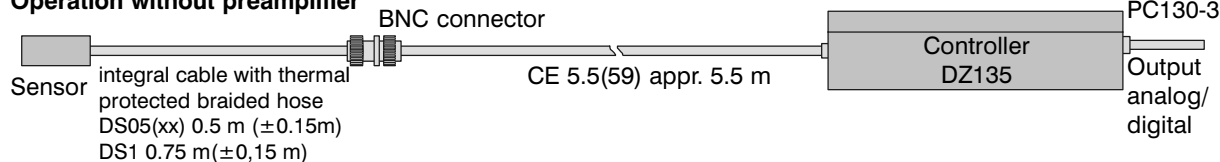


Fig. 2.1: Block diagram system configuration



2.4 Technical Data

Controller DZ135						
Preamplifier DV135						
Sensors		DS 05(03)	DS 05(04)	DS 05(14)	DS 05(15)	DS 1
Measuring principle		Eddy current principle				
Measuring object (blade material)		Aluminum or titanium				
Operation temperatur	Sensor, Cable	-40 to +200 °C (-40 to +392 °F)			-40 to +235 °C (-40 to +455 °F)	
	Preamplifier Controller	-30 to +125 °C (-22 to +257 °F) -30 to +70 °C (-22 to +158 °F)				
Speed range		500 to 400,000 rpm				
Distance sensor to blade	blade width <1.2 mm	appr. 0.1 ... 0.5 mm			0.1 ... 1 mm	
	blade width >1.2 mm	appr. 0.1 ... 0.7 mm			0.1 ... 1.5 mm	
Number of blades		programmable divider (jumper) 2 up to 17 blades				
Output 1	digital	1 pulse/blade (TTL-level, variable pulse duration)				
Output 2	digital	1 pulse/revolution (TTL-level, pulse width 100 µsec)				
Output 3 analog	Jumper 1	0 ... 10 V (0 ... 200,000 rpm)				
	Jumper 2	0 ... 10 V (0 ... 400,000 rpm)				
	Linearity	Load: 1 kOhm min., load capacitance: 1 nF max. Response frequency: 1.5 ... 100 Hz (depends on speed)				
	Resolution	±0.2 % FSO 0.1 % FSO				
Power supply		9 ... 30 VDC / max. 150 mA				

FSO = Full Scale Output



Controller DZ135					
Sensors	DS 05(03)	DS 05(04)	DS 05(14)	DS 05(15)	DS 1
Excitation frequency	3 MHz				
Sensor cable	with preamplifier				
	any cable length up to 25 m, any BNC cable can be used, cable impedance 75 or 95 Ohm				
	without preamplifier				
	total length appr. 6 m for direct use (sensor cable CE5,5(59)necessary)				
Integral sensor cable	0.5 m ±0.15 m (1.6 ft)			0.75 m ±0.15 m	
Weight	Controller		appr. 380 g		
	Preamplifier		appr. 50 g		
Storage temperature	Sensor, cable		-40 to +160 °C (-40 to +320 °F)		
	Controller, preamplifier		-40 to +80 °C (-40 to +176 °F)		

3. Delivery

3.1 Unpacking

Check for completeness and shipping damage immediately after unpacking.
In case of damage or missing parts, please contact the manufacturer or supplier.

3.2 Storage

Storage temperature

Sensor and sensor cable: -40 to +160 °C (-40 to +320 °F)

Controller: -40 to +80 °C (-40 to +176 °F):

Humidity: 5 - 95 % (non condensing)

4. Installation

4.1 Sensor

Construction: The sensor is integrated up to its front face in a steel housing. With it the sensor is screened from interference through radially near located metal parts.

Positioning the sensor:

1. Open turbine chamber

The best method of positioning the sensor is, when the turbine chamber is open and you can see the front of the sensor. You have to fix the sensor so that the front of the sensor is in line with the inside wall of the turbine. In this case you have the best signal and the best suppression of electromagnetic interference.

2. Closed turbine chamber

You can do a coarse positioning of the sensor by watching the LED besides the connector for power supply and output signals on the controller (see Fig. 4.1). Let the turbine rotate at very low speed and push in or drive in the sensor very carefully. When the LED begins to flash with constant pulses then push or drive in the sensor further inside for 0.2 mm maximum and fix it in that position.

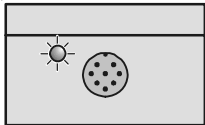


Fig. 4.1: LED for sensor positioning

Sensor Drawings,
not to scale

mm
inches

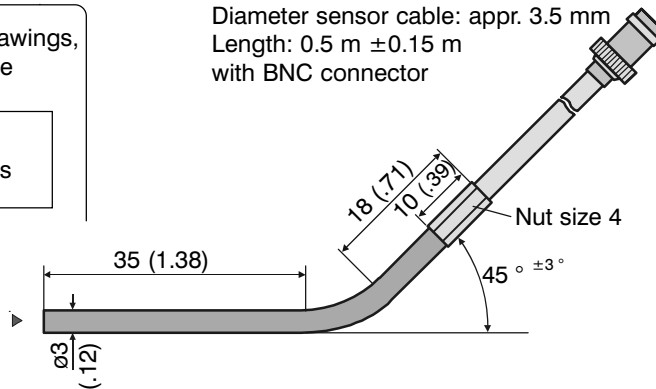
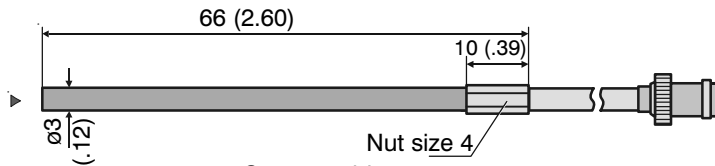


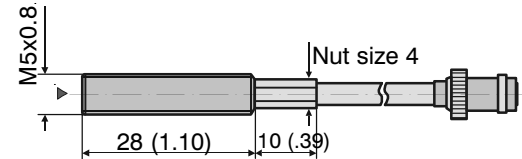
Fig. 4.2: DS05(03)



Sensor cable: appr. ø3.5 mm
Length: 0.5 m ± 0.15 m with BNC connector

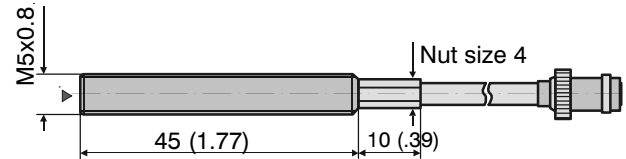
Fig. 4.3: DS05(04)

measuring
direction



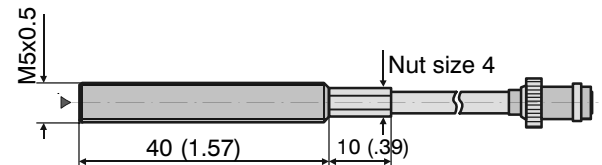
Sensor cable: appr. ø3.5 mm
Length: 0.5 m ± 0.15 m with BNC connector

Fig. 4.4: DS05(14)



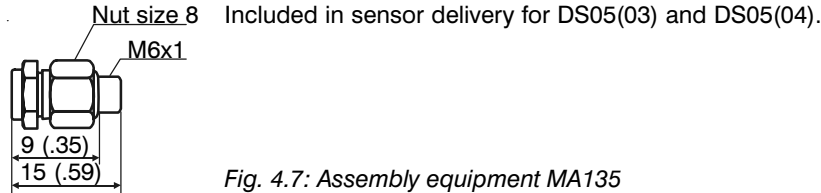
Sensor cable: appr. ø3.5 mm
Length: 0.5 m ± 0.15 m with BNC connector

Fig. 4.5: DS05(15)



Sensor cable: appr. ø3.5 mm
Length: 0.75 m ± 0.15 m with BNC connector

Fig. 4.6: DS1



4.2 Sensor cable

Mount the sensor cable in such a way that the cable sheath is not exposed to any sharp-edged or heavy objects. Do not kink the cable; the minimum bending radius is 10 mm (0.4 ").

Make sure that the BNC plug connectors at the sensor and at the controller fit tightly.

For EMC reasons the sensor cable CE5,5.59 features a ferrite core (fixed with a black shrinkage tube) at one end. Connect this end to the controller.

4.3 Preampifier DV135 (Option)

The preampifier DV135 is installed in an aluminium housing. The advantage of working with the DV135 preampifier is better suppressing of EMC (electromagnetic interference) and independence of cable length between sensor and the controller.

Connect the ground connector of the preampifier direct to the turbo charger housing. Use the delivered cable.

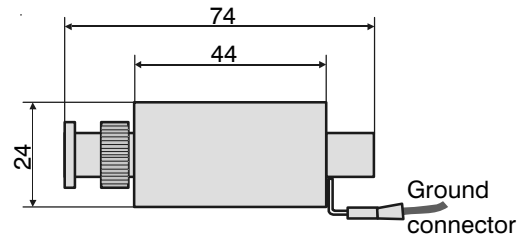


Fig. 4.8: Preampifier DV135

IMPORTANT!

The specifically matched cables must not be shortened, because this would lead to a change in the capacitance and a mismatch of the measuring system!

4.4 Controller DZ135

The controller DZ135 is installed in an aluminium housing. The oscillator and demodulator modules are located on one board.

- The oscillator module supplies the sensor with a frequency- and amplitude-stable alternating voltage.
- The demodulator module demodulates, linearises, and amplifies the speed-dependent signal.

mm
inches

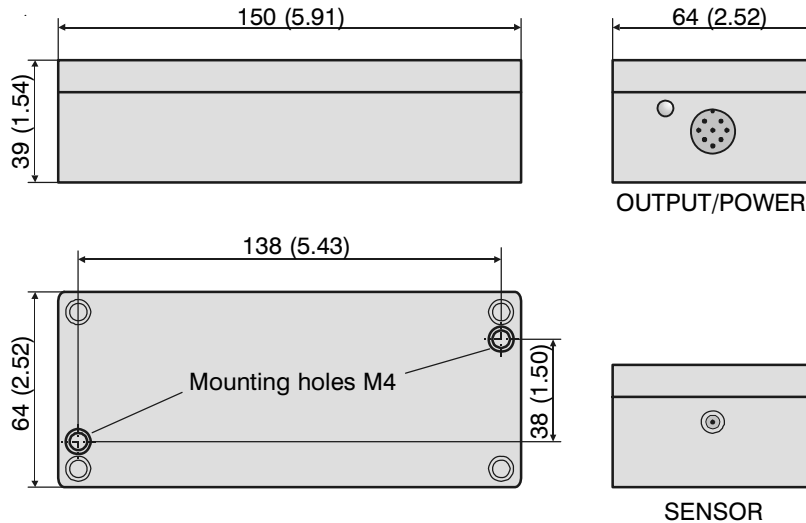


Fig. 4.9: Controller dimensions, not to scale



5. Operation

Checking the measuring system setup:

- (1) Is the sensor adjusted for the application (target material)?
- (2) Are the sensor, cable length and electronics matched?
(type and serial number)
- (3) Is the sensor connected?
- (4) Are the cable connections tight?
- (5) Are the jumpers for blade number, preamplifier and maximum speed set?

5.1 Connecting the Measuring System

- Set up the power supply for the controller by connecting the cable PC130-3 (available as accessory) or a user assembled cable between
 - 1) the 8-pole panel socket (Fig. 4.9, "Output/Power") on the controller and
 - 2) the 9 ... 30 VDC power supply
- Ensure measuring signal displays or recorders are also connected to the 8-pole panel socket on the controller
- Switch on the power supply unit

In addition the following should be noted when assembling the user-side connecting cable:

The power supply and signal output are connected by the 8-pole panel connector (DIN 45326). For the pin assignment see the Fig. 5.1. The controller has a 8-pin cable socket for the user assembly of your own connecting cable.

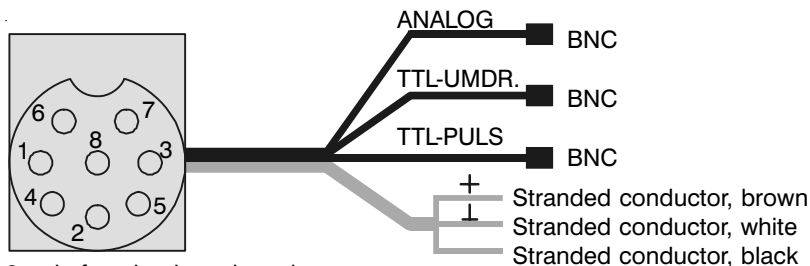
- Take the 8-pole cable socket delivered with the controller
- Using double screened cable
- The outer screening mesh must surround all cable wires.
- The inner screening mesh must surround signal wires PIN 3, 7, 8 and connected to pin 7
- The outer screen must be connected via connector housing to housing ground
- The recommended conductor cross-section is 0.14 mm² (AWG 26)



The EMC regulations are only satisfied under these basic conditions.

PC130-3 is a 3 m (10 ft) long, pre-assembled 8-wire power and output cable. It is supplied as an accessory.

Pin 8-pole female plug	Assignment	Labeling and color PC130-3	
1	Digital ground		
6	TTL-pulse / blade	TTL-PULS	
8	TTL-pulse / revolution	TTL-UMDR.	
2	Power supply +9 ... 30 VDC		brown
5	Power supply ground		white
3	Analog output 0 ... +10 V Slope: 5 V / 100,000 rpm resp. 2.5 V / 100,000 rpm	ANALOG	
7	Analog output ground		
4	-	-	-
Housing	Screen		black



8-pole female plug, viewed from the soldering pin side

Fig. 5.1: Pin assignment and color code PC130-3

5.2 Preamplifier DV135

The DZ135 can work with or without the preamplifier DV135. You have to place the jumper X7 into the corresponding position. Two LED's (light emitting diodes) at the cover of the controller housing besides the BNC-connector indicate the programmed setting.

5.2.1 Operation with Preamplifier DV135

Advantages of working with DV135:

- better suppressing of EMC (electromagnetic interference) and
- independance of cable length between sensor and controller.

Jumper setting: Connect PIN 2 and 3 on X7

Connection between DZ135 and DV135 is given by a coax cable with BNC-connectors on both ends. The length of the cable can be up to 25 meters (you can use a CE135-10 or a standard coax cable with impedance of 75 or 95 Ohm). This cable supports power supply of the DV135 and signal from DV135 to DZ135.

The sensor itself must be directly connected to the DV135. The DV135 contains a cable with a crocodil clip at the end. This cable has to be connected to the turbine when there are many interference signals especially at engine test-benches.

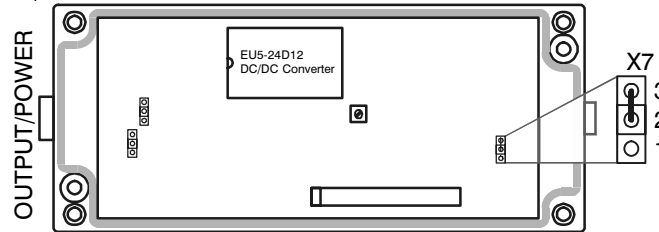


Fig. 5.2: Jumper setting on the controller to operate with the preamplifier DV135

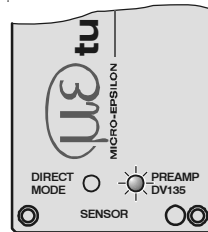


Fig. 5.3: The "PREAMP-DV135" LED on the controller signals the operation with the preamplifier DV135

5.2.2 Operation without Preampifier DV135

The sensor must be connected directly to the DZ135 using the corresponding cable CE5,5(59).
 Jumper setting: Connect PIN 1 and 2 on X7

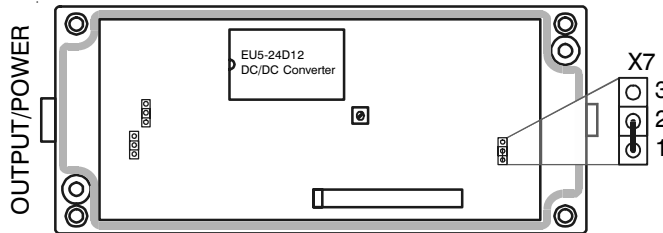


Fig. 5.4: Jumper setting on the controller to operate without the preamplifier DV135

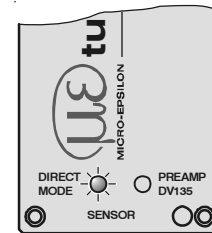


Fig. 5.5: The "DIRECT-MODE" LED on the controller signals the operation without the preamplifier DV135

5.3 Turbocharger Speed, Blades and Output Signals

The maximum measurable speed depends on the measuring distance. The smaller the measuring distance, the higher the measurable speed. The pulse output may exceed 400,000 rpm, but may also fall below if the distance is too large. For quick following of the analog signal corresponding to speed the cutoff frequency of the analog signal is automatically changing with rotation speed in five steps.

For the analog output the maximum speed is limited to this maximum value. The following items must be set before the supply voltage is turned on:

- Divide programming (number of blades)
- Max. speed

Operation

Open the cover of the controller and set the jumper in accordance with the number of blades.

Example: Number of blades = 10
Set the jumper in position 10
(see Fig. 5.6)

The max. speed must be preset to 400,000 rpm or 200,000 rpm with a jumper (see fig. 5.7). The analog output signal is 0 to 10 VDC for both ranges.

- **One pulse per blade with variable duration** – depends on rotation speed, compressor, adjusted hysteresis and distance between sensor and blades.
Amplitude: LOW= 0V, HIGH= 5V

- **One pulse per revolution**, duration about 100 μ sec.
You have to stick the jumper into the corresponding position of the number of blades (see Fig. 5.6).
Amplitude: LOW= 0V, HIGH= 5V,

- **Analog output 0 ... +10 V**

Linear, depends on rotation speed
Jumper X11 : PIN 1-2 0... 200 000 rpm
 PIN 2-3 0...400 000 rpm

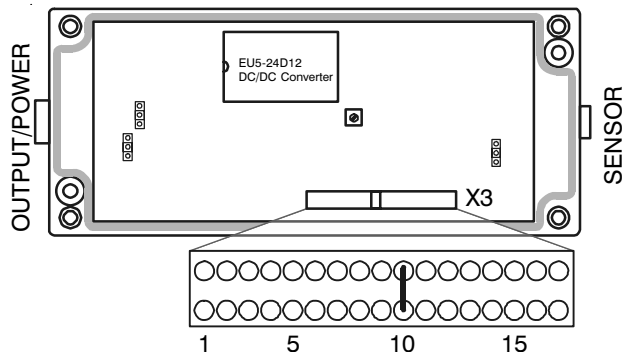


Fig. 5.6: Setting the number of blades

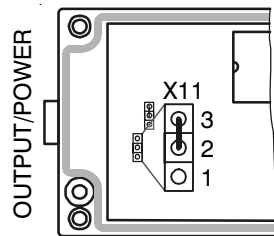


Fig. 5.7: Jumpers on the controller for turbocharger speed

5.4 Sensor Sensitivity

To change the sensitivity of the sensor for example to suppress electromagnetic interference or low output signal caused through unfavorable sensor positioning you can change the switching hysteresis using the trimming potentiometer on the controller. Normally this potentiometer is fixed in the middle position for optimum performance.

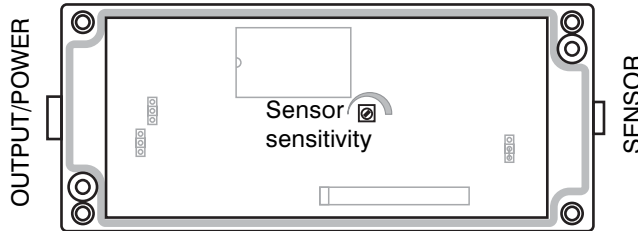


Fig. 5.8: Trim-pot for sensor sensitivity

6. Accessories and Spare Parts

Accessories:

PC130-3 Power supply and output cable, 3 m (10 ft) long, with plug for controller and BNC for outputs and stranded conductors for power supply terminal strip connection

Order number

2901064

Spare part:

CE5,5(59) Sensor cable extension, with BNC connectors at both end;
(without DV135) Length 5.5 ±0.5 m (18 ±1.6 ft), cable diameter 3 mm
CE135-10 Sensor cable extension, with BNC connectors at both end;
(with DV135) Length 10 ±0.5 m (33 ±1.6 ft)
DS05(03) Speed sensor with bent housing ø 3 mm
DS05(04) Speed sensor with straight housing ø 3 mm
DS05(14) Speed sensor with M5 thread; 28 mm

2903129.59

2903274

2602002.03

2602002.04

2602002.14



DS05(15)	Speed sensor with M5 thread; 45 mm	2602002.15
DS1	Speed sensor with M5 x 0,5 thread; 40 mm	2602015
DV135	Preamplifier for DZ 135	2406008
DZ135	Controller	4150013

7. Warranty

All components of the device have been checked and tested for perfect function in the factory. In the unlikely event that errors should occur despite our thorough quality control, this should be reported immediately to MICRO-EPSILON.

The warranty period lasts 12 months following the day of shipment. Defective parts, except wear parts, will be repaired or replaced free of charge within this period if you return the device free of cost to MICRO-EPSILON. This warranty does not apply to damage resulting from abuse of the equipment and devices, from forceful handling or installation of the devices or from repair or modifications performed by third parties.

No other claims, except as warranted, are accepted. The terms of the purchasing contract apply in full. MICRO-EPSILON will specifically not be responsible for eventual consequential damages. MICRO-EPSILON always strives to supply the customers with the finest and most advanced equipment. Development and refinement is therefore performed continuously and the right to design changes without prior notice is accordingly reserved.

For translations in other languages, the data and statements in the German language operation manual are to be taken as authoritative.

8. Decommissioning, Disposal

- Disconnect the sensor cable resp. the power supply and output cable on the controller.
- The turbSPEED135 is produced according to the directive 2002/95/EC („RoHS“). The disposal is done according to the legal regulations (see directive 2002/96/EC).



MICRO-EPSILON

www.micro-epsilon.com

MICRO-EPSILON
MESSTECHNIK
GmbH & Co. KG
Koenigbacher Strasse 15
D-94496 Ortenburg
Tel. +49/85 42/1 68-0
Fax +49/85 42/1 68-90
e-mail: info@micro-epsilon.de

X975x141-B020087MSC

