

Drehzahl-Erfassung / Überdrehzahlschutz

JACQUET

Swiss Made

Modulares Drehzahlerfassungs- und Überdrehzahlschutzsystem FT 2000

Die Funktionseinheiten des Drehzahlerfassungs- und Überdrehzahlschutzsystem FT 2000 sind in modernster Technik modular für den Einbau in 19" Baugruppenträger ausgeführt. Dieses Baukastensystem erlaubt, individuell nach Kundenwunsch und für unterschiedliche Ansprüche zusammengestellte Messketten für ein- oder mehrkanalige Überwachung in einem oder mehreren Teileinschubrahmen unterzubringen.

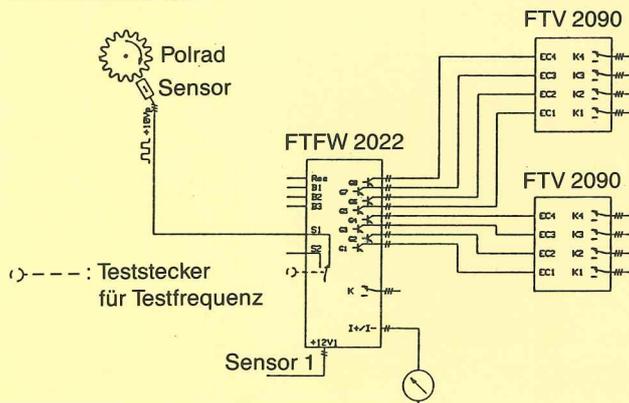
Die Geräte-Typenreihe FT 2000 ist speziell auf Anwendungen im Anlagen- und Maschinenbau für die Energieerzeugung und -umwandlung ausgerichtet. Das bewährte Qualitätssicherungssystem bei JAQUET bietet Gewähr für die Befriedigung höchster Ansprüche. Die Auslegung der Schaltungen und die Auswahl der Bauteile garantieren eine hervorragende Betriebssicherheit. Die umfassende Endkontrolle mit einem Probelauf von 4 Tagen erlaubt die Eliminierung von Frühausfällen.

Die Arbeitsweise der elektronischen Tachometer JAQUET beruht auf der Frequenzmessmethode. Die Erzeugung von drehzahlproportionalen Frequenzen an rotierenden Maschinenwellen erfolgt mittels einem zu montierenden oder bereits vorhandenen Polrad (Zahnrad), welches von einem starr montierten Drehzahl-Sensor berührungsfrei und verschleissfrei abgetastet wird. Geeignete Impulsgeber finden Sie in unserem Prospekt Drehzahl-Sensoren.

Dank einem separaten Test-Frequenzeingang können die Funktionen einer Messkette mit einem Frequenzgenerator überprüft werden. Mit dem JAQUET-Mikroterminal ist es möglich, die Konfigurationsparameter einzugeben, einzusehen oder zu verändern.

Die vorzügliche Anpassungsfähigkeit des Systems FT 2000 kann anhand von 3 typischen Anwendungsbeispielen demonstriert werden.

Drehzahl-Mess-System FT 2000 1-kanalig mit 8 Grenzwerten



1 1-kanalige Drehzahlüberwachung mit 8 Grenzwerten

Die zu überwachende Drehzahl wird an einem Polrad von einem Drehzahl-Sensor berührungsfrei abgetastet und als drehzahlproportionale Impulsfrequenz zum Baugruppenträger geführt. Die Funktionseinheit **Drehzahlerfassung FTFW 2022** wandelt die Eingangsfrequenz in ein drehzahlproportionales Stromsignal und überwacht 8 Grenzwerte. Je nach Anzahl der effektiv benötigten Grenzwerte können eine resp. zwei **Relais-Karte(n) FTV 2090** angesteuert werden.

Minimal erforderliche Funktionseinheiten:

Drehzahlerfassung FTFW 2022 mit einem umschaltbaren Sensor-/Test-Frequenzeingang, 4 Binäreingängen für die Funktionen Anlaufüberbrückung, implizierte Grenzüberwachung, 1 Rücksetzeingang für den Sammelalarm, 8 Grenzwertausgängen (open collector), 1 Relais mit 1 Umschaltkontakt und 1 potentialfreier Stromausgang 0/4 . . . 20 mA, Anfangs- und Endwert programmierbar.

Relaisbaustein(e) FTV 2090 mit 4 Relais mit je 1 UK zur Ansteuerung durch die Grenzwertausgänge resp. Fehlermeldungen. Diese Messkette kann für weitere Messstellen und Funktionen anwendungsspezifisch erweitert werden.

2- und 3-kanalige Drehzahlüberwachung mit 1v2 resp. 2v3-Sicherheitslogik für die Grenzwerte

Diese Ausbauvarianten sind von der Drehzahlaufnahme bis zur Grenzwertsignalisierung konsequent mehrkanalig aufgebaut. Die getrennte Unterbringung der Kanäle in je einem separaten Baugruppenträger gewährleistet einen sicheren Betrieb. Zur weiteren Erhöhung der Betriebssicherheit ist die Stromversorgung für jeden Baugruppenträger redundant durch zwei diodentkoppelte Stromversorgungsmodule sichergestellt. Der Baustein Netzkontrolle überwacht beide Einspeisungen auf ihre Spannungstoleranz. Bei unzulässigen Abweichungen wird der betroffene Speisestromkreis mittels eines potentialfreien Umschaltkontaktes signalisiert.

2 Funktionsbeschreibung der 2-kanaligen Drehzahlüberwachung

Die zu überwachende Drehzahl wird an einem Polrad von zwei Drehzahl-Sensoren berührungsfrei abgetastet und als drehzahlproportionale Impulsfrequenz über getrennt verlegte Kabel zum Baugruppenträger geführt.

Ein Modul **FTFW 2022** wandelt die Impulsfrequenz des Kanals 1 in ein drehzahlproportionales Stromsignal und überwacht 8 Grenzwerte. Das Frequenzrelais **FTF 2024** des Kanals 2 überwacht dieselben 8 Grenzwerte (z.B. Stillstand / Nenndrehzahl / Alarm-Drehzahl / Überdrehzahl usw.).

Die **Auswahlkarten FTV 2092** (2-kanalig) können mit je einem Binärausgang von Kanal 1 und Kanal 2 verknüpft werden. Dies hat zur Folge, dass beim eindeutigen Über- bzw. Unterschreiten eines frei konfigurierbaren Grenzwertes auf beiden Messkanälen, bei Systemfehlermeldungen auf beiden Kanälen oder beim Auftreten kritischer Kombinationen einer Grenzwertverletzung in einem Kanal und einer Systemfehlermeldung im andern Kanal, ein zugeordneter Alarm-Kontakt abfällt.

Bei Meldung einer Grenzwertverletzung oder eines Systemfehlers in nur einem Messkanal, schaltet der zugeordnete Alarm-Kontakt nicht um. Dafür öffnet ein zugeordneter Fehler-Kontakt. Die Überwachung erfolgt dann nur noch 1-kanalig, d.h. ohne Redundanz.

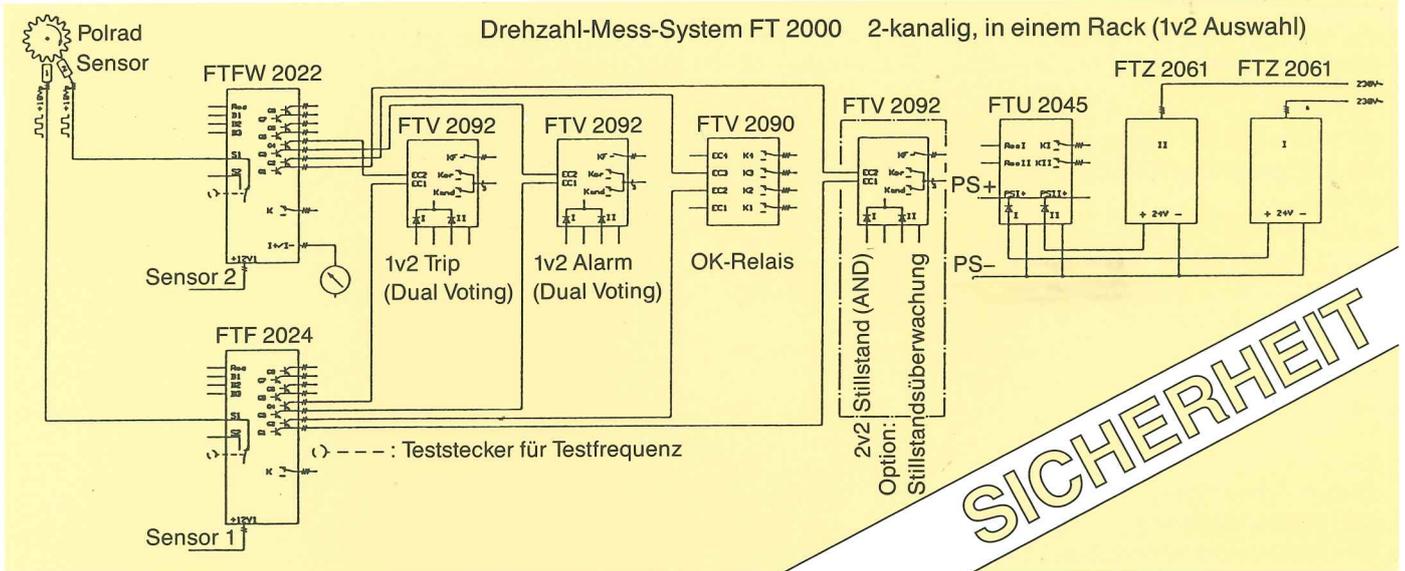
Funktionseinheiten im Anwendungsbeispiel:

(Eine ausführliche Modul-Funktionsbeschreibung finden Sie in der Modul-Übersicht S.6)

Drehzahlerfassung FTFW 2022 wie oben.

Frequenzrelais FTF 2024 wie Modul Drehzahlerfassung, jedoch ohne Umwandlung Frequenz/Strom.

Auswahlkarte 2-kanalig FTV 2092 mit Sicherheitsrelais-Logik zur Auswertung von Grenzwert- und Störmeldesignalen nach dem Dual-Voting Prinzip.



Relaiskarte FTV 2090.

Netzkontrolle FTU 2045 zur Überwachung der redundanten Stromversorgung eines Baugruppenträgers.

Speisegeräte nach Bedarf.

Option: Stillstandsüberwachung, 2-kanalig, zur sicheren Signalisierung der Unterschreitung eines Grenzwertes:

1 Auswahlkarte 2-kanalig FTV 2092.

3 Funktionsbeschreibung der 3-kanaligen Drehzahlüberwachung

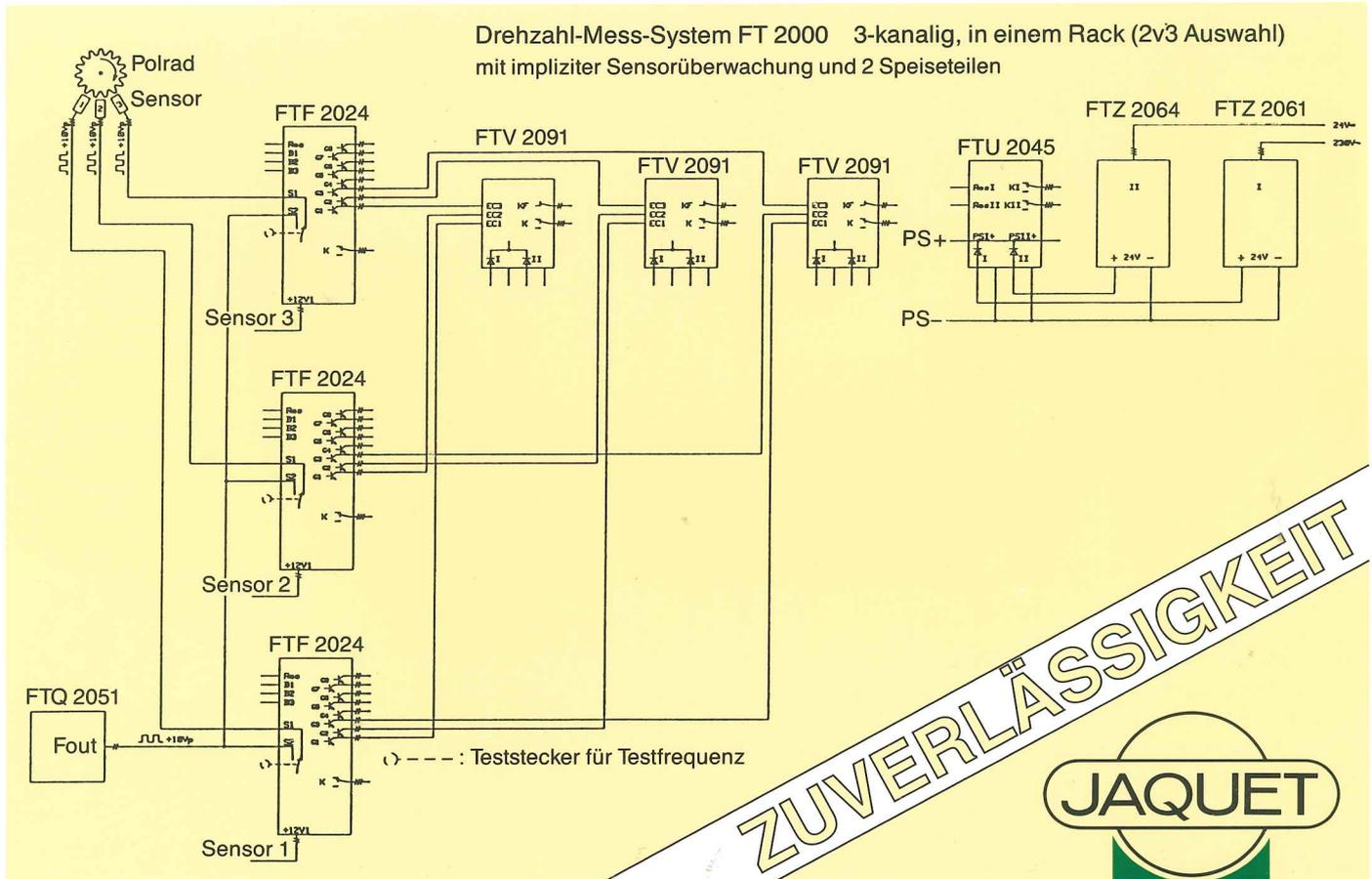
Die zu überwachende Drehzahl wird von 3 Drehzahl-Sensoren berührungsfrei abgetastet und als Impulsfrequenz über getrennt verlegte Kabel zum Baugruppenträger geführt.

Für jeden Kanal ist ein **Frequenzrelais FTF 2024** mit 8 frei konfigurierbaren Grenzwerten eingebaut. Die Ausgangsstufen der Grenzwerte können für Steuer-, Regel- und Überwa-

chungszwecke mit Relais- bzw. Auswahlkarten mit potentialfreien Umschaltkontakten verknüpft werden. Auf einer **Auswahlkarte 2v3 FTV 2091** können je drei funktionell identische Grenzwertausgänge (z.B. Überdrehzahl) einem 2v3 Mehrheitsentscheid unterworfen werden. Ein potentialfreier Kontakt wird umgeschaltet, wenn 2 von 3 Grenzwerten verletzt werden. Ein Fehlerkontakt wird geöffnet, wenn die drei Eingänge nicht den gleichen Zustand haben.

Der tiefste Grenzwert eines Frequenzrelais kann auch zur Geberüberwachung eingesetzt werden. Durch entsprechendes Beschalten der Binäreingänge wird nach dem Einschalten der Stromversorgung während einer frei konfigurierbaren Anfahrzeit (start delay) die Systemfehler-Meldung (Alarm) wegen Unterschreiten des Grenzwertes 1 unterdrückt.

Für den Funktionstest ist ein **Frequenzgenerator FTQ 2051** mit digital einstellbarer Ausgangsfrequenz vorgesehen. Die Testfrequenz kann bei laufender Maschine auf einen der 3 Ka-



Swiss Made

nale gegeben und die Zustandsänderung der Ausgänge bzw. die Fehlermeldungen beobachtet und überprüft werden. Dank der 2v3 Auswahl wird durch diese Manipulation kein Alarm ausgelöst.

Funktionseinheiten im Anwendungsbeispiel:

Frequenzgenerator FTQ 2051 für den Bereich von 0,1 Hz bis 99,9 kHz.

Frequenzrelais FTF 2024.

Auswahlkarte 2v3 FTV 2091 mit Sicherheitsrelais-Logik zur Auswertung von 3 Grenzwert- resp. Störmeldesignalen nach dem 2v3 Mehrheitsprinzip.

Netzkontrolle FTU 2045 zur Überwachung der redundanten Stromversorgung eines Baugruppenträgers.

Speisegeräte nach Bedarf.

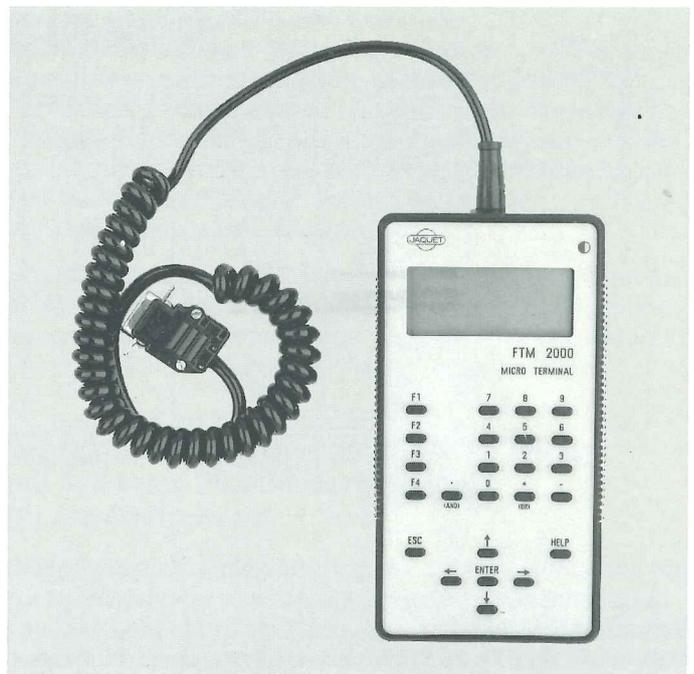
Optionen:

- Sensor Überwachung mit der Funktionseinheit **FTU 2041**
- Geberüberwachung.**
- Drehrichtungserkennung mit der Funktionseinheit **FTD 2040**
- Drehrichtungsdiskriminator.**
- Digitale Drehzahlanzeige mit einem **Digitaltachometer**, 4- oder 5-stellig, eingebaut in einen steckbaren Teileinschub **FTA 2...**
- **Drehzahlerfassung FTFW 2022** mit einem drehzahlproportionalen Stromausgang an Stelle des Frequenzrelais **FTF 2024.**

Anlagen-Konfiguration

Die vorausgehenden 3 Beispiele zeigen die Flexibilität des Drehzahlerfassungs- und Überdrehzahlschutz-Systems FT 2000. Dank den kombinierbaren Funktionseinheiten können beliebige anwendungsbezogene Geräte-Konfigurationen zusammengestellt werden.

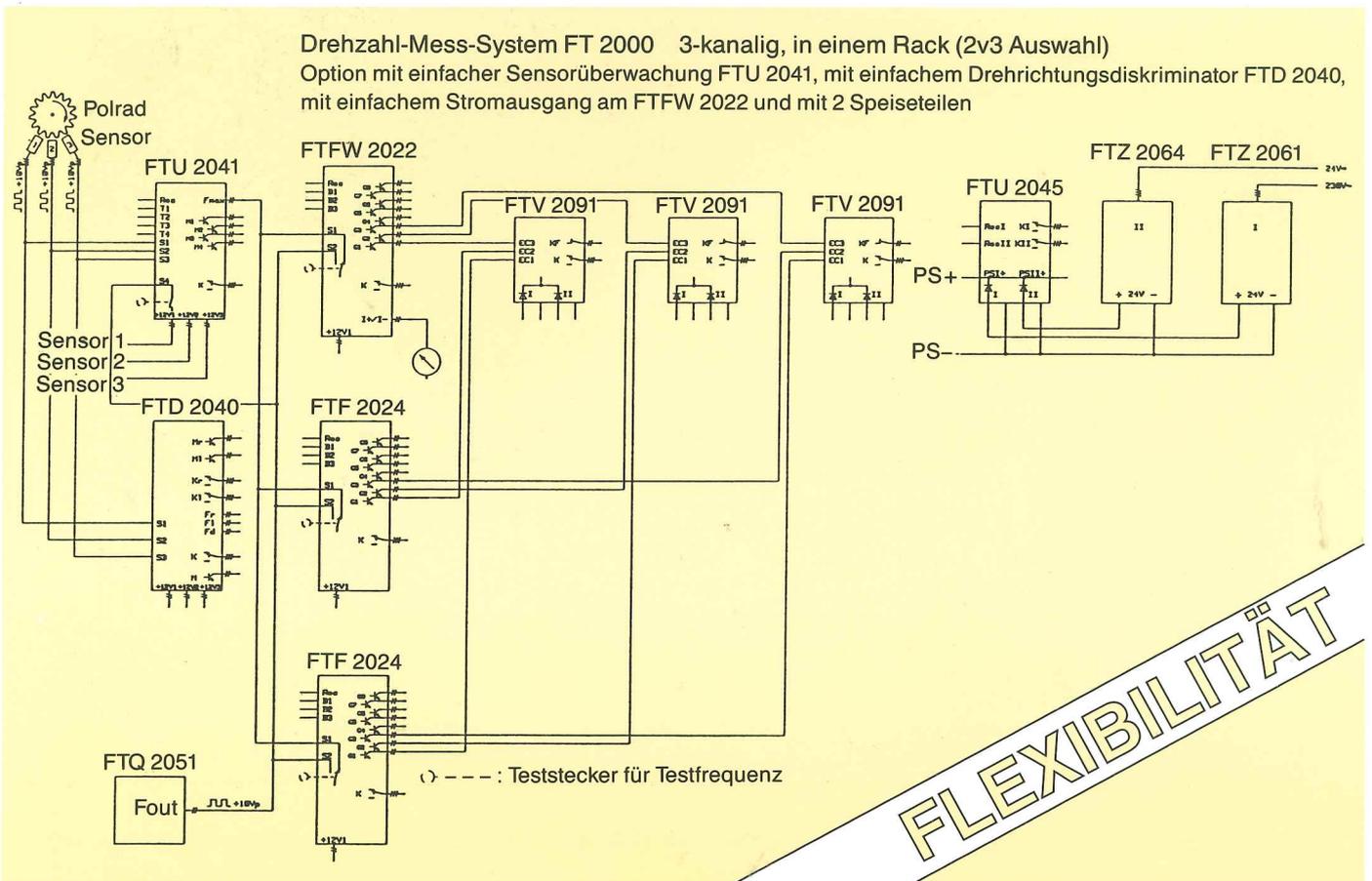
Die Eingabe bzw. Änderung von Messparametern (Maschinenfaktor, Ein- und Ausschaltpunkt der Grenzwerte, Relaisfunktion, Anfangs- und Endwert des Stromausgangs, Status, Messzeit usw.) erfolgt über das **Mikroterminal FTM 2000**



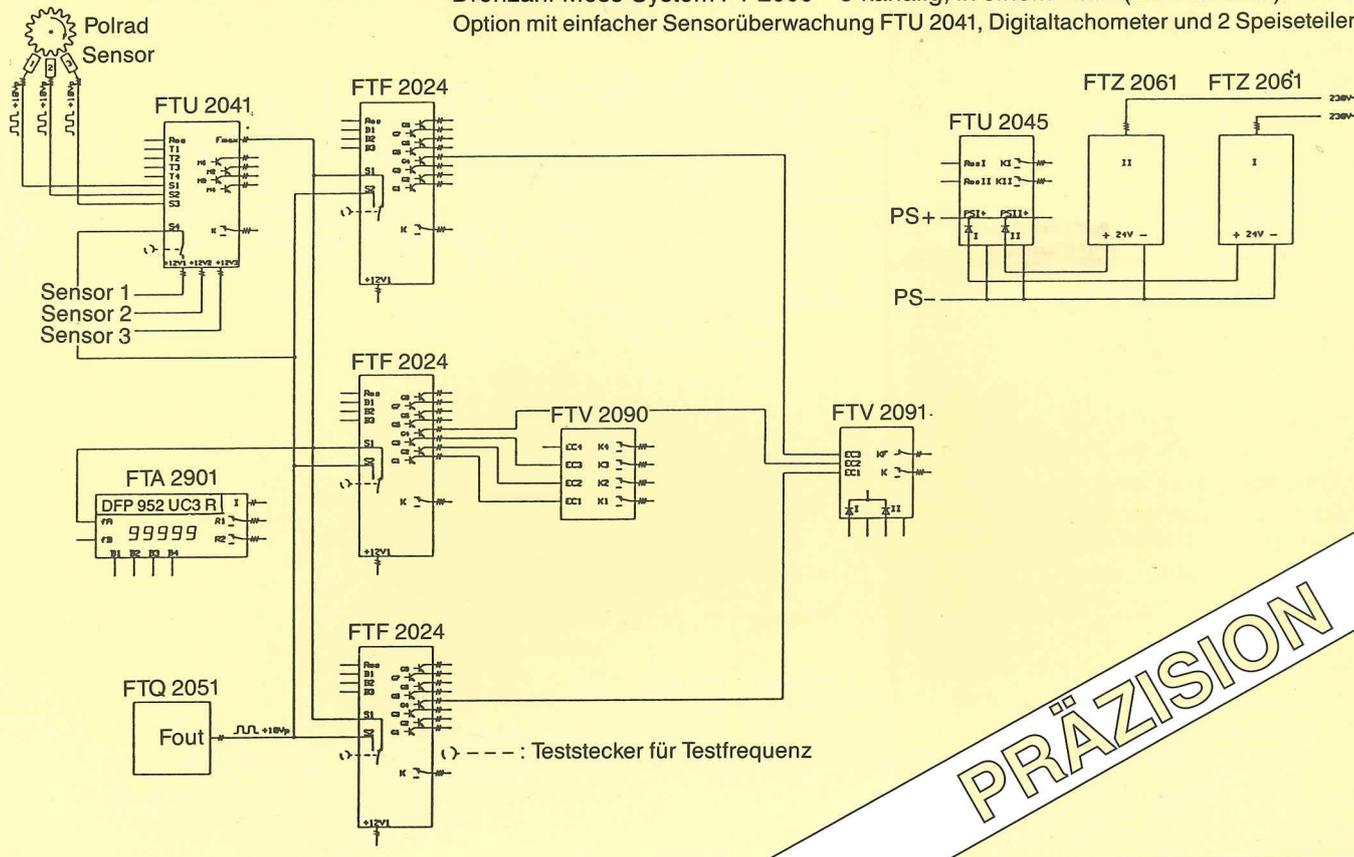
mit Programmier Tasten und Flüssigkristallanzeige. Es wird über ein steckbares Verbindungskabel mit dem zu programmierenden Modul verbunden. Die Tastatur wurde speziell für diese Anwendung konzipiert und die Parameter-Eingabe wird durch ein Matrix-Konzept erleichtert. Nach Eingabe des Maschinenfaktors können alle Grenzwerte, Hysteresen, Anfangs- und Endwert für den Stromausgang direkt in U/min eingegeben werden. Die Parameter werden im betreffenden Modul in einem EEPROM netzausfallgeschützt abgespeichert.

Nennfrequenz und Maschinen

Zur Bestimmung des Maschinenfaktors muss zuerst die vom Sensor abgegebene Frequenz bei Nenndrehzahl (U/min) gemäss folgender Formel ermittelt werden:



Drehzahl-Mess-System FT 2000 3-kanalig, in einem Rack (2v3 Auswahl)
 Option mit einfacher Sensorüberwachung FTU 2041, Digitaltachometer und 2 Speiseteilen



$$\text{Nennfrequenz (Hz)} = \frac{\text{Nenndrehzahl} \times \text{Polzahl}}{60 \text{ (s)}}$$

Beispiel: Nenndrehzahl = 3000 U/min, Polzahl = 120

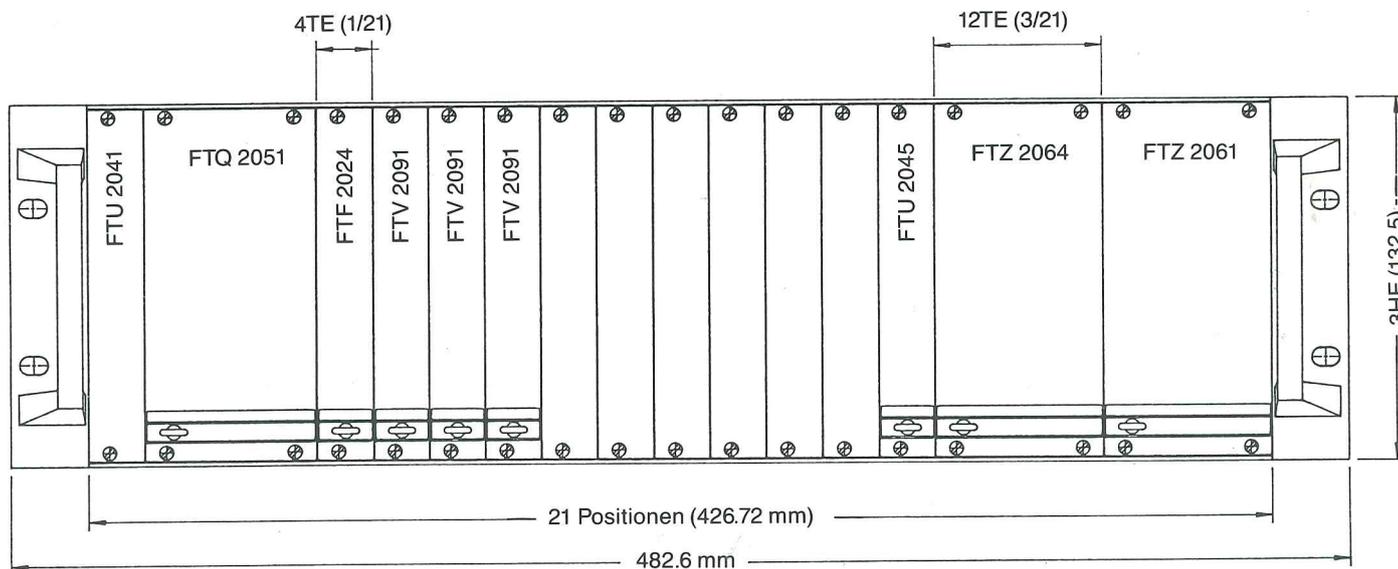
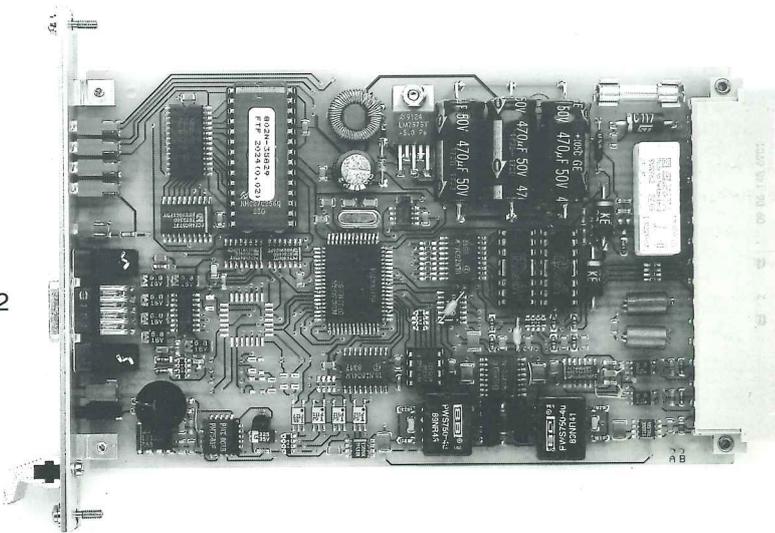
$$\text{Nennfrequenz (Hz)} = \frac{3000 \times 120}{60} = 6000 \text{ Hz}$$

Danach wird der Maschinenfaktor wie folgt berechnet:

$$\text{Maschinenfaktor} = \frac{\text{Nennfrequenz}}{\text{Nenndrehzahl}} = \frac{6000}{3000} = 2$$

Drehzahl-Sensoren und Polräder

Verlangen Sie bitte unsere kostenlosen Unterlagen über Drehzahl-Sensoren, Polräder und Digitaltachometer. Für Auskünfte und technische Beratung stehen wir oder unsere Vertretung gern zur Verfügung.





	Sensoreingang	Test-Frequenz	Binäreingang	Relais-Ansteuerung	Stromausgang	Binärausgang	Relais/Kontakt	Frequenzausgang
FTW 2013 Wandler Frequenz-Strom Die Eingangsfrequenz wird in ein drehzahlproportionales Gleichstromsignal von wahlweise 0 bis 20 oder 4 bis 20 mA umgewandelt. Der Bereichsanfangswert und der Bereichsendwert können nach Eingabe des Maschinenfaktors direkt in U/min. konfiguriert werden.	1	1	4		1		1	
FTFW 2022 Drehzahlerfassung Kombination von Frequenzrelais für 8 Schaltstufen und Frequenz/Strom-Wandler.	1	1	4		1	8	1	
FTF 2024 Frequenzrelais Die Eingangsfrequenz wird mit 8 Grenzwerten verglichen. Für jeden der 8 Grenzwerte ist der Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt individuell programmierbar.	1	1	4			8	1	
FTD 2040 Drehrichtungsdiskriminator Überwacht und signalisiert die Drehrichtung. Die phasenverschobenen Impulse von zwei oder drei Drehzahl-Sensoren oder einem Sensor mit Doppelabtastsystem erlauben dem Diskriminator, die Drehrichtung zu ermitteln. 3 Impulsgeber gewährleisten eine erhöhte Sicherheit, da eine interne 2 v 3 – Auswertung auch bei Ausfall eines Gebers noch eine korrekte Drehrichtungserkennung gewährleistet. Am Diskriminator-Ausgang stehen 3 Signale zur Verfügung: S1 voreilend (Rechtslauf), S2 voreilend (Linkslauf) und ein Dauersignal, drehrichtungsabhängig. Ein Relaisausgang signalisiert die Drehrichtung. Mit Hilfe von Steckbrücken kann das Umschalten in beide Drehrichtungen voneinander unabhängig um 0, 2, 4 oder 8 Impulse verzögert werden.	3						3	3
FTU 2041 Geberüberwachung Drei Eingänge für Drehzahl-Sensoren werden laufend auf einen Unterbruch oder Kurzschluss der Stromkreise überwacht. Jeweils die höchste Eingangsfrequenz wird an den Frequenzausgang weitergegeben. Der Ausfall eines Sensors wird individuell signalisiert, zusätzlich auch, wenn 1 von 3 oder 2 von 3 ausfallen.	3	1	5			4	1	1
FTU 2045 Netzkontrolle Zwei voneinander galvanisch getrennte Messstromkreise überwachen die redundante Hilfsspannung im 19"-Rack. Unter- bzw. Überschreiten der zulässigen Schwellspannungen von +18 V bzw. +33 V wird durch ein Relais und eine Kolttroll-LED signalisiert.			2				2	
FTV 2090 Relaiskarte Potentialfreie Ausgabe von 4 Grenzwertzuständen. Ansteuerung der Relais mittels einem Arbeitskontakt oder einem open-collector Ausgang.			4				4	
FTV 2091 2v3 Auswahlkarte mit Sicherheitsrelais-Logik zur Auswertung von 3 Grenzwert- resp. Störmelde-Signalen. Bei 2 Grenzwertverletzungen oder 2 Systemfehlern oder einer Grenzwertverletzung und einem Systemfehler wird ein Umschaltkontakt betätigt. Der gleiche Zustand von allen 3 Eingängen wird durch einen zusätzlichen Ruhekontakt signalisiert.			3				1+1	
FTV 2092 Auswahlkarte 2-kanalig Auswertung von Grenz- und Störmeldesignalen nach dem Dual-Voting Prinzip. Ein potentialfreier Umschaltkontakt signalisiert den Zustand der beiden Grenzwerte: Ruhekontakte bei <u>nicht</u> aktiviertem Eingang 1 <u>und</u> 2. Ruhekontakt bei <u>nicht</u> aktiviertem Eingang 1 <u>oder</u> 2. Arbeitskontakt bei aktiviertem Eingang 1 <u>oder</u> 2. Arbeitskontakt bei aktiviertem Eingang 1 <u>und</u> 2. Ein zusätzlicher Ruhekontakt ist geschlossen, wenn die beiden Eingänge den gleichen Zustand haben.			2				1+1	
FTM 2020 Taste Drucktaste mit 4 potentialgetrennten Umschaltkontakten (z.B. als Resetschalter einsetzbar).							4	
FTQ 2051 Frequenzgenerator Präzise, digital einstellbare Frequenzquelle für die Kalibrierung und für den Funktionstest von Teileinschüben und Systemen. Eingabe der Frequenz über frontseitige Kodierschalter. Bereiche: 0,1000–0,9999/1,000–9,999/10,00–99,99/100,0–999,9 Hz 1,000–9,999/10,00–99,99 kHz								1

- FTZ 2061** Speisegerät Eingangsspannung 115/230 V AC, -20% / +15%
- FTZ 2062** Speisegerät Eingangsspannung 24/48 V AC, -20% / +15%
- FTZ 2064** Speisegerät Eingangsspannung 14 . . . 70 V DC
- FTZ 2065** Speisegerät Eingangsspannung 88 . . . 372 V DC, 85 . . . 264 V AC
- FTZ 2069** Netzfilter ohne Frontplatte, Breite 12 TE.
Erforderlich, wenn die Speisung der Funktionseinschübe direkt mit 24 V DC erfolgt.

Für alle Speisegeräte gilt:
Eingangsspannung potentialgetrennt, Spannungsfestigkeit 2000 V, 50 Hz 1 min., gegenüber Schutzerde, d.h. Frontplatte und Teileinschub und Ausgang.
Ausgangsspannung nominal: 24 V DC, +/- 5%
 min. 18 V DC/2 A/36 W max. 33 V DC/1,3A/40,8 W
 Kontroll-LEDs leuchten bei vorhandener Ausgangsspannung von 18-33 V DC.

Änderungen sind vorbehalten.

Technische Daten

	FTW 2013	FTFW 2022	FTF 2024	FTD 2040	FTU 2041	FTU 2045	FTV 2090	FTV 2091	FTV 2092	FTM 2020	FTQ 2051	FTQ 206 .
Gerätebauform: 19'' Teileinschub, Europakartenformat	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Höhe: 3 HE = 132.5 mm Breite: 4 TE = 20.32 mm	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Höhe: 3 HE = 132.5 mm Breite: 12 TE = 60.96 mm											●	●
Klassengenauigkeit: 0,2% gemäss DIN/VDE 0410	●	●	●								●	
Auflösung der Grenzwert- und Messbereicheingabe bezogen auf den Bereichswert: besser als 0,1%	●	●	●								●	
Temperaturdrift: max. 150 ppm/Grad K (Frequenzmessung)		●	●									
max. 300 ppm/Grad K (Stromausgang)	●	●										
Hilfsenergie: 18 ... 33 VDC, max. 1,8 W	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Sicherheit gegen Netzausfall: Hilfsspannungsunterbrüche bis zu 50 ms werden ohne Fehlfunktion überbrückt.												
Umgebungstemperatur: 0 ... +60°C, +70°C während max. 2 Stunden, Lagertemperatur -20 ... +85°C.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Sensoreingang: Potentialfrei, gemeinsames Bezugspotential, gleichstromgekoppelt, für Rechteck-Impulse von 0,002 Hz bis 30 kHz V high > +10 Vs bzw. I sink < 0,5 mA V low < + 5 Vs bzw. I sink > 5 mA Spannungsfestigkeit 500 V, 50 Hz gegen Schutzterde, d.h. gegen Frontplatte und Teileinschubrahmen.	1	1	1	3	3							
Die Eingangsfrequenz darf beliebig lange bis 50 kHz betragen, ohne dass eine Beschädigung oder Fehlfunktion des Gerätes zu befürchten ist.												
Testfrequenz-Eingang	1	1	1		1							
Mit dem Test-Stecker kann zu Prüfzwecken der Messeingang elektronisch auf die extern anzuschliessende Testfrequenz umgelegt werden.												
Sensorspeisung: +12 V, 25 mA	1	1	1	3	3							
Binäreingang: Eingang aktiv low: I sink = 1 mA Eingang high: U > +3,5 V bzw. offen, max. 10 V.	4	4	4		5							
Funktionen: Anlaufüberbrückung	●	●	●									
Geberüberwachung	●	●	●									
Sammelalarm-Reset	●	●	●		●	●						
Durchschalten der Testfrequenz					●							
Relais-Ansteuerung						2	4	3	2			
Binärausgang: open collector, normal/invers programmierbar, max. 100 mA, 33 V, kurzschlussfest. Der Zustand aktiv low wird durch eine grüne LED signalisiert.		8	8		4							
Funktionen: Sammelalarm-Ausgang					●							
Grenzwertüberwachung		●	●									
Sensorstörungsmeldung					●							
Die Binäreingänge und die open collector-Ausgänge haben den Minuspol der Speisespannung als gemeinsames Bezugspotential.												
Relais-Kontakt: 1 UK, bzw. 1 UK + 1 RK, 250 V, 1 A 50 W	1	1	1	3	1	2	4	1+1	1+1	4		
Bei Eintritt eines Fehlers fällt das Relais ab. Reaktionszeit etwa 25 ms.												
Funktionen: Sammelalarm	●			●								
Sammelalarm oder Grenzwert Meldung		●	●			●						
frei				●	●	●	●	●	●	●		
Isolationsspannung der Kontaktausgänge gemäss VDE 0110: gegen Erde und Erregerstromkreis: 2000 Veff zwischen geöffneten Kontakten: 1000 Veff Kriech- und Luftstrecken gem. Isolationsgruppe A beachten.												
Stromausgang: Eingepprägter Gleichstrom wahlweise programmierbar 0/4 ... 20 mA, potentialfrei. Maximale Bürde: 500 Ohm (10 V/20 mA), maximale Leerlaufspannung: 20 V. Auflösung 12 Bit entspr. 1/4096. Linearitätsfehler: max. 2 Bit entspr. 0,1%. Im Einschaltmoment ist der Strom 0 resp. 4 mA. Einstellzeit (1% Abweichung vom Sollwert) 20 s bei Eingangsfrequenz 0,1 Hz 30 ms bei Eingangsfrequenz > 10 kHz.	1	1										
Frequenzausgang Rechteckimpuls +10 Vs Amplitude, Ausgangsimpedanz 200 Ohm. Der Minuspol der Speisespannung ist Bezugspotential.						3	1					1
Kontroll-LED	1	9	9	3	8	2						

Qualität verpflichtet.

JAQUET ist ein traditionsreiches schweizerisches Unternehmen. Seit über 100 Jahren wird im Bereich der Präzisionstechnik gearbeitet und entwickelt.

JAQUET-Erzeugnisse sind durch ihre Qualität bekannt geworden. Sie sind «Präzision Swiss Made».



JAQUET

JAQUET AG
Thannerstrasse 15
CH-4009 Basel
Telefon 061 - 302 88 22
Telefax 061 - 302 88 18
Telex 963 259