

**MAGNET-PHYSIK**  
Dr. Steingroever GmbH

Emil-Hoffmann-Straße 3  
D-50996 Köln



## Betriebsanleitung

# Elektronisches Fluxmeter EF 5

Für künftige Verwendung aufbewahren!

## Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

Sie haben sich für ein hochwertiges Produkt aus dem Hause MAGNET-PHYSIK entschieden. Wir sind überzeugt davon, daß unser Produkt im Rahmen seines Leistungsspektrums in Zukunft für Sie eine wertvolle Unterstützung bei der täglichen Arbeit sein wird. Voraussetzung dafür ist, daß Sie diese Betriebsanleitung aufmerksam lesen und sich an die Bedienerhinweise halten. Bei bewußter Fehlbedienung oder Nichtbeachten der Sicherheitshinweise erlischt die Garantie und der Haftungsanspruch.

Sollten bei der Arbeit mit dem Produkt und dieser Betriebsanleitung Verständnisprobleme auftreten oder sollten Sie Verbesserungsvorschläge haben, so zögern Sie nicht, sich mit uns in Verbindung zu setzen.

## Zweck

Die Betriebsanleitung gibt einen Überblick zu Anwendungen und Funktionalität des elektronischen Fluxmeters EF 5.

## Zielgruppe

Der Bediener und der Betreiber des Gerätes findet in den folgenden Kapiteln alle Informationen zum Umgang mit dem Produkt bzw. Gerät.



## Anschrift

## MAGNET-PHYSIK

Dr. Steingroever GmbH

Emil-Hoffmann-Str. 3

D-50996 Köln Fax. : 02236 / 391919

## Produkt



## **Anmerkungen**

- Diese Betriebsanleitung enthält aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zum Produkt und kann nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigen.
- Sollten Sie weitere Informationen wünschen oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Betriebsanleitung nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderlichen Auskünfte bei der Fa. MAGNET-PHYSIK anfordern.
- Außerdem weisen wir darauf hin, daß der Inhalt dieser Betriebsanleitung nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen von MAGNET-PHYSIK ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführungen in dieser Betriebsanleitung weder erweitert noch beschränkt.

© MAGNET-PHYSIK GmbH, Köln - 9620020201/97

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhaltes nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten.

Änderungen vorbehalten

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so daß wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden jedoch regelmäßig überprüft und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Einführung .....</b>	<b>7</b>
1.1 Allgemeines.....	7
1.2 Fluxmeter EF 5 - Systembeschreibung.....	8
1.3 EF 5-Spezifikationen.....	9
1.4 Sicherheitshinweise .....	10
<b>2 Inbetriebnahme .....</b>	<b>11</b>
2.1 Allgemeines.....	11
2.2 Auspacken und Kontrolle .....	11
2.3 Verpackung für den Versand.....	11
2.4 Beschreibung der Steckverbindungen .....	12
2.5 Inbetriebnahme .....	13
<b>3 Bedienung .....</b>	<b>15</b>
3.1 Normalanzeige .....	15
3.2 Tasten der Gerätefront .....	17
<b>4 Menüfunktionen.....</b>	<b>19</b>
4.1 Untermenü Measure .....	21
4.1.1 Reset.....	21
4.1.2 Drift .....	22
4.1.3 Unit .....	23
4.1.4 Range (Messbereiche).....	23
4.1.5 Peak.....	24
4.1.6 Limit.....	24
4.1.7 Trigger.....	26
4.2 Untermenü PROBE .....	28
4.2.1 Device.....	28
4.2.2 Load parameters .....	31
4.2.3 Save parameters.....	31
4.2.4 Var.....	32
4.3 Untermenü INTERFACE.....	33
4.3.1 Serial IFC .....	33
4.3.2 Gpib.....	33
4.3.3 Remote access.....	34
4.3.4 Analog Out .....	34
4.4 Untermenü Information .....	35
4.4.1 Password.....	35
4.4.2 Errors .....	36
4.4.3 Contrast.....	36
4.4.4 About MPS.....	36
4.4.5 Version.....	36
<b>5 Fernbedienung .....</b>	<b>37</b>

---

5.1 Zugriffsrechte .....	37
5.2 Telegrammformat für GPIB-Bus und serielle Schnittstelle .....	37
5.3 RS-485 - Protokoll.....	41
5.4 SPS-Schnittstelle (24 Volt).....	41
5.5 Funktionsumfang GPIB-Bus .....	41
5.6 Trigger-Quellen.....	42
5.7 Trigger-Mechanismen .....	43
<b>6 Fehler- und Warnmeldungen.....</b>	<b>44</b>
6.1 Fehlerklassen.....	44
6.2 Fehleranzeige.....	46
<b>7 Steckerbelegungen.....</b>	<b>47</b>
7.1 ST J1: Sonde.....	47
7.2 ST J2: Analogausgang +/- 10 V .....	48
7.3 ST J3: RS-232, RS-485 - Schnittstelle .....	48
7.4 ST J4: 24 V DC-Interface .....	49
7.5 ST J5: IEC-Bus.....	51
<b>8 Fehlersuche .....</b>	<b>52</b>
8.1 Allgemeine Fehlersuche .....	52
8.2 Ändern der Versorgungsspannungseinstellung .....	52



## **Tabellenverzeichnis**

TABELLE 1 : BELEGUNG DER 15-POLIGE SUB-D-KONTAKTLEISTE.....	47
TABELLE 2 : BELEGUNG DER BNC-BUCHSE.....	48
TABELLE 3 : BELEGUNG DER 9-POLIGE SUB-D-KONTAKTLEISTE.....	48
TABELLE 4 : BELEGUNG DER 9-POLIGE SUB-D-KONTAKTLEISTE.....	49
TABELLE 5 : BELEGUNG DER 25-POLIGE SUB-D-STIFTLEISTE.....	49
TABELLE 6 : BELEGUNG DER 25-POLIGE SUB-D-STIFTLEISTE.....	50
TABELLE 7 : BELEGUNG DER 9-POLIGE SUB-D-KONTAKTLEISTE.....	51

# 1 Einführung

## 1.1 Allgemeines

Dieses Kapitel gibt eine Einführung in das MPS Fluxmeter EF 5. Das EF 5 ist ein hoch genaues, komplett ausgerüstetes Fluxmeter, das für Labor und Fertigung optimal ausgelegt ist. Je nach angeschlossener Meßspule sind unter anderem folgende Messungen möglich:

- Messung des magnetischen Flusses
- Messung der magnetischen Feldstärke und Flußdichte
- Messung des magnetischen Potentials
- Messung der magnetischen Polarisation von Probekörpern

Besondere Kennzeichen des Gerätes sind:

- Hohe Genauigkeit mit hoher Auflösung
- Extrem geringer Drift
- Großformatiges LC-Display, 240x64 Punkte
  - Anzeige: 6-stellig und zweistelliger Exponent, 1 Digit von 999999 Auflösung
  - Anzeige von Spulentyp, Meßkonstante, Gerätetestatus, etc.
- Andere wichtige Eigenschaften:
  - Auflösung  $10^{-7}/10^{-6}/10^{-5}/10^{-4}$  Vs
  - Meßrate: 25 oder 30 Messungen pro Sekunde
  - Eingangswiderstände 0  $\Omega$ , 10  $k\Omega$
  - Spitzenwertanzeige (Peak): Max, Min, Max-Min
  - Komparator: 4-fach, Relaisausgang
- Schnittstellen:
  - Serielle Schnittstelle RS-232C
  - Serielle Schnittstelle RS-485 (optional)
  - IEEE-488.2 Schnittstelle (optional)
  - Analogausgang
  - SPS-Schnittstelle (24 Volt)

Wenn Sie Ihr neues EF 5 gerade erhalten haben, machen Sie sich bitte in Kapitel 2 mit den Hinweisen zur Inbetriebnahme vertraut. Die vollständigen und detaillierten Benutzer-informationen zum Gerät und zu den Meßsonden finden Sie in den Kapiteln 3 und 4. Das Kapitel 5 enthält detaillierte Informationen zur Fernsteuerung des EF 5 über die seriellen Schnittstellen und die IEEE-488 Schnittstelle. Eine Übersicht über die geräteeigenen Fehler- und Warnmeldungen und einfache Servicehinweise sind in Kapitel 6 enthalten. Die Geräte-anschlüsse werden in Kapitel 7 beschreiben. Zusätzliche Hinweise über Zubehör zum EF 5 und Meßsonden erhalten Sie in Kapitel 8.

## 1.2 Fluxmeter EF 5 - Systembeschreibung

Das EF 5 ist extrem genaues, komplett ausgerüstetes Fluxmeter. Das Gerät ist über die Fronttasten leicht zu bedienen und verfügt über ein gut ablesbares LC-Display. Die alphanumerische Darstellung erlaubt eine mit Hilfstexten unterstützte Benutzerführung.

Damit das EF-5 bestimmungsgemäß genutzt werden kann muß an den Eingang eine geeignete Meßspule angeschlossen werden. Die folgenden Spulenarten werden am häufigsten eingesetzt:

- **Feldspulen** dienen zur Messung der magnetischen Feldstärken oder Flußdichten an Polflächen oder in Luftspalten von Magnetsystemen. Sie haben eine definierte Windungsfläche, die üblicherweise in  $\text{cm}^2$  angegeben wird. Feldspulen mit besonders kleinen Abmessungen werden auch Punktspulen genannt. Zur Messung der Flußdichte im Luftspalt von Lautsprechersystemen werden Tauchspulen eingesetzt.
- Mit **Potentialspulen** können magnetischer Potentiale an Magneten und Magnetsystemen gemessen werden. Aus dem Meßergebnis kann ggf. darauf geschlossen werden, wo in einem Magnetsystem Verluste auftreten. Außerdem kann mit einer Potentialspule die innere Feldstärke eines Magneten bestimmt werden.
- **Moment-Meßspulen** erlauben die Bestimmung magnetischer Momente und Polarisationen von zweipolig magnetisierten Bauteilen aus hartmagnetischen Werkstoffen. Die Messung mit einer Momentspule ist eine besonders schnelle Verfahrensweise, die oft in der Qualitätskontrolle eingesetzt wird. Die Kombination einer Momentspule mit einem felderzeugenden System wird Sättigungsspule genannt, da mit einer solchen Einrichtung die Sättigungsmagnetisierung von weichmagnetischen Werkstoffen bestimmt werden kann.
- **J-kompensierte Umspulen** dienen zur Messung der magnetischen Polarisation von Dauermagneten oder weichmagnetischen magnetisierten Teilen. Sie werden z. B. in Meßsystemen wie dem PERMAGRAPH oder dem REMAGRAPH eingesetzt, um die Magnetisierungskurve aufzunehmen.

**Das EF 5 ist ein hochempfindliches elektronisches Meßgerät zur Messung von magnetischen Flüssen. Eine Beeinflussung des Meßergebnisses durch elektromagnetische Störfelder kann daher nicht ausgeschlossen werden.**

## 1.3 EF 5-Spezifikationen

Meßeingänge:	zwei (wechselweise benutzbar)
Eingangswiderstände:	0 Ω, 10 kΩ
Auflösung:	$10^{-7}/10^{-6}/10^{-5}/10^{-4}$ Vs
Meßrate:	25 oder 30 Messungen pro Sekunde
Spitzenwertanzeige (Peak):	Max, Min, Max-Min
Komparator:	4-fach, Relaisausgang
Front:	LC-Display, 240 x 64 Punkte
Grenzwertschalter (Limit):	Relaisausgang
Analogausgang:	±10 Volt, Zuordnung der Spannung zu den Meßwerten einstellbar
Schnittstellen:	RS-232C
	RS 485 (optional)
	IEEE-488 (GPIB, IEC-Bus, V24; optional)
	24 Volt für speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)

Allgemeines:

Umgebungstemperaturbereich: +10 °C bis +40 °C

Stromversorgung: 100, 120, 220, 240 VAC (±10%), 50 oder 60 Hz, 80 Watt

Abmaße: 484 (Breite) x 114 (Höhe) x 310mm (Tiefe),  
(19"-Einschub, 2 HE)

Gewicht: ca. 6,2 kg

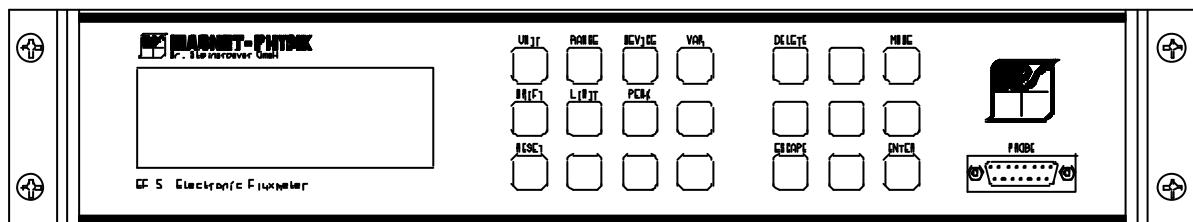


Fig. 1.3 : Gesamtansicht

## **1.4 Sicherheitshinweise**

Die folgenden allgemeinen Sicherheitsvorkehrungen müssen zu jeder Zeit bei der Benutzung, dem Service und der Reparatur des Gerätes beachtet werden. Nichtbeachtung dieser Vorkehrungen oder von Warnungen an anderer Stelle dieser Betriebsanleitung können den Sicherheitsstandard der Konstruktion beeinträchtigen. Die MAGNET-PHYSIK Dr. Steingroever GmbH, Köln übernimmt keine Verantwortung bei Nichtbeachten dieser Vorkehrungen durch den Kunden.

Erden Sie das Instrument:

Um die Gefahr durch elektrischen Schlag zu minimieren, muß das Gerätegehäuse und ein Geräteschrank immer geerdet sein. Das Gerät ist mit einem Netzkabel mit einem 3-poligen Stecker ausgerüstet. Das Stromkabel muß entweder in eine zugelassene 3-polige Steckdose (Netzanschluß) gesteckt werden, oder muß mit einem 3-poligen Adapterkabel an das elektrische Netz angeschlossen werden, wobei das Erdungskabel (grün-gelb) sicher mit einer elektrischen Erdung (Schutzleiter) verbunden sein muß.

Nicht in explosionsgefährdeter Umgebung arbeiten:

Arbeiten Sie nicht mit dem Gerät, wenn entflammbare Gase oder Rauch vorhanden sind. Die Arbeit mit jedem elektrischen Gerät in einer solchen Umgebung kann zu einer Explosion führen.

Halten Sie sich von den Schaltkreisen fern:

Benutzer dürfen das Gerätegehäuse nicht öffnen. Ein Austausch von Gerätekomponenten und interne Einstellungen dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Tauschen Sie keine Teile aus, wenn das Gerät noch an die Versorgungsspannung angeschlossen ist. Um Verletzungen zu vermeiden, trennen Sie immer das Gerät von der Stromversorgung und entladen Sie die Schaltkreise, bevor Sie diese berühren.

Ersetzen oder verändern Sie keine Teile des Gerätes:

Wegen der Gefahr der elektrostatischen Entladung installieren Sie keine Ersatzteile oder führen Sie keine unerlaubte Veränderung des Gerätes durch. Schicken Sie das Gerät zu einem autorisierten Vertreter der Firma MAGNET-PHYSIK Dr. Steingroever GmbH, Köln, damit es dort untersucht und repariert wird, so daß sicher ist, daß alle Sicherheitsregeln befolgt werden.



## **2 Inbetriebnahme**

### **2.1 Allgemeines**

Dieses Kapitel gibt allgemeine Instruktionen zur Aufstellung des EF 5 Fluxmeters. Kontrollinstruktionen und Anweisungen zum Auspacken des Gerätes finden Sie in Absatz 2.1. Hinweise zur Verpackung für den Versand entnehmen Sie dem Absatz 2.2. Eine Beschreibung der Steckverbindungen des EF 5 erfolgt in Absatz 2.3. Schließlich erhalten Sie in Absatz 2.4 Anweisungen zu einer ersten Inbetriebnahme und einem Systemcheck des Gerätes.

### **2.2 Auspacken und Kontrolle**

Kontrollieren Sie die Versandverpackung auf äußere Beschädigung. Alle Meldungen über Beschädigungen (offensichtlich oder versteckt) oder teilweisen Verlust der Sendung, müssen in schriftlicher Form innerhalb von 5 Tagen nach Erhalt der Ware erfolgen. Wenn die Beschädigung oder der Verlust der Ware offensichtlich ist, informieren Sie bitte umgehend den Spediteur.

Öffnen Sie die Versandverpackung. Eine Packliste liegt bei, so daß Sie einfach prüfen können, ob Sie Gerät, Sonde(n), Zubehör und die Betriebsanleitung erhalten haben. Bitte benutzen Sie die Packliste, um zu prüfen, daß alle Teile des Gerätes ausgepackt sind. Prüfen Sie diese auf Beschädigung. Versichern Sie sich, daß alle Teile entnommen worden sind, bevor Sie das Verpackungsmaterial entsorgen. Ist das Gerät während des Versands beschädigt worden, versichern Sie sich, daß die Meldung richtig an den Spediteur und die Versicherung erfolgt. Bitte informieren Sie MPS darüber. Falls Teile oder Zubehör fehlen, melden Sie dieses bitte sofort bei MPS. MPS kann die Verantwortung für fehlende Teile nicht übernehmen, wenn MPS nicht innerhalb von 60 Tagen nach dem Versand informiert worden ist.

### **2.3 Verpackung für den Versand**

Sollte es notwendig sein, das EF 5, Spulen oder anderes Zubehör zur Reparatur oder zum Austausch zurückzusenden, setzen Sie sich bitte mit MPS in Verbindung, bevor die Teile versandt werden. Wird ein Instrument zu Servicezwecken zurückgeschickt, so benötigt MPS folgende Informationen, bevor mit der Reparatur begonnen werden kann:

Gerätebezeichnung und Seriennummer.

Benutzername, Firma, Adresse und Telefonnummer.

Beschreibung der Fehlfunktion.

Beschreibung der Meßanordnung.

Wenn möglich sollte die Originalverpackung für den Versand verwendet werden. Ist diese nicht mehr vorhanden, so wenden Sie sich für Versandanweisungen an MPS.

## 2.4 Beschreibung der Steckverbindungen

Dieser Absatz enthält die Beschreibung der Steckverbindungen des EF 5. Die 15-polige Buchse für den Sondenanschluß befindet sich normalerweise auf der Gerätевorderseite, kann auf Wunsch jedoch auch auf der Rückseite montiert werden. Auf der Geräterückseite befinden sich die Netzanschlußbuchse mit Sicherung, die Buchsen für die serielle(n) Schnittstelle(n) und der Analogausgang. Bitte lesen Sie den gesamten Abschnitt und gehen dann zu Absatz 2.5 für eine erste Inbetriebnahme und einen Systemcheck des Gerätes über. Nähere Angaben über die Belegungen der Stecker auf der Rückseite erhalten Sie in Kapitel 7.

**Kaltgerätebuchse mit Sicherung:** Die Kaltgerätebuchse mit Sicherung und EIN/AUS-Schalter ist der Eingang für die AC-Stromversorgung des Gerätes. Der Aufbau besteht aus drei Teilen: der Kaltgerätebuchse, dem EIN/AUS-Schalter und dem Sicherungshalter. Das Kaltgeräte-anSchlußkabel wird mit der Kaltgerätebuchse verbunden. Die Spannungsversorgung wird über den EIN/AUS-Schalter kontrolliert. Der Sicherungshalter hat zwei Funktionen. Erstens enthält er die Sicherung und zweitens wird über ihn die Netzeingangsspannung gewählt.

**IEEE-488 Schnittstelle (optional):** Die Standardbuchse wird für die Verbindung des Feldstärkenmeßgerätes mit einem Computer, der eine IEEE-488-Schnittstelle hat, eingesetzt. Lesen Sie hierzu Kapitel 5.

**Serielle I/O Buchse:** Die 9-polige Sub-D-Buchse enthält die Anschlüsse für RS-232 und, falls diese Option eingebaut ist, für die RS-485-Schnittstelle. Anschlußkabel können über MPS bezogen werden. Es können keine Standard-Computerkabel verwendet werden. Weitere Informationen erhalten Sie in Kapitel 5.

**Analogausgang:** Der Analogausgang steht über einen BNC-Stecker (Bayonet Nut Connector) zur Verfügung. Das Signal liegt auf dem Mittelpunktkontakt, während das Gehäuse für den Masseanschluß vorgesehen ist. Der Analogausgang ist kein Echtzeit-Ausgang, unterliegt aber der gleichen Meßrate wie das Display. Der Spannungshub des Ausgangs beträgt  $\pm 10$  Volt für den gesamten Meßbereich. Weitere Informationen erhalten Sie in Kapitel 4.

**Sondeneingang:** Die 15-polige Buchse für den Sondenanschluß befindet sich normalerweise auf der Gerätevorderseite, kann auf Wunsch jedoch auch auf der Rückseite montiert werden. Der Sondenstecker muß mit der Buchse in Deckung gebracht werden und vorsichtig verbunden werden, um das Abknicken der Kontakte zu verhindern. Am besten wird der Stecker mit den zwei Schrauben gesichert. Eine feste Verbindung verhindert das unbeabsichtigte Abziehen des Kabels und schützt vor Störungen.

Der Sodenanschlußstecker kann abgezogen und gesteckt werden, ohne daß das Fluxmeter ausgeschaltet werden muß. Er darf jedoch nicht unmittelbar nach dem Anstecken wieder abgezogen werden (innerhalb von ca. 2 Sekunden).

## 2.5 Inbetriebnahme

Der folgende Ablaufplan beschreibt die Inbetriebnahme und Systemprüfung des Gerätes. Er dient der Prüfung der Grundfunktionen des Gerätes, bevor es für Messungen verwendet wird.

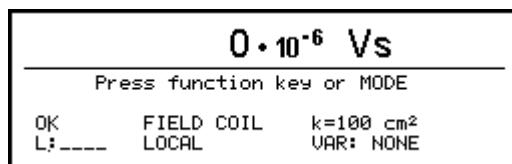
### ACHTUNG!

**Prüfen Sie die Stromversorgung auf die richtige Spannung, bevor Sie das Gerät ans Netz anschließen. Prüfen Sie auch die Spannungseinstellung im Fenster des Sicherungshalters. Das Gerät kann beschädigt werden, wenn es an die falsche Spannung angeschlossen wird!**

1. Prüfen Sie die Stromversorgung auf die richtige Spannung. Das EF 5 arbeitet mit 100, 120, 220 oder 240 V ( $\pm 10\%$ ) Wechselspannung. Die richtige Spannung muß am Spannungswähler im Sicherungshalter auf der Geräterückseite eingestellt werden.
2. Prüfen Sie die Spannungseinstellung im Fenster des Sicherungshalters.
3. Versichern Sie sich, daß der EIN/AUS-Schalter auf AUS (OFF) steht.

### ACHTUNG!

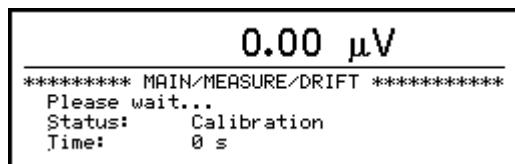
4. Verbinden Sie den Sondenstecker mit der Buchse PROBE. Benutzen Sie die Schrauben, um den Stecker am Gerät zu befestigen
5. Versichern Sie sich, daß all anderen benötigten Verbindungen angeschlossen sind, bevor Sie das Gerät einschalten (Schnittstellen oder Analogausgang).
6. Verbinden Sie das Kaltgerätekabel mit dem Gerät.
7. Schalten Sie das Gerät ein (I). Das Display aufleuchtet auf und das MPS-Logo erscheint kurz. Dann folgt eine Warmlaufphase von ca. 45 Sekunden.
8. Nun erscheint die normale Anzeige. Eine typische Anzeige sieht wie folgt aus.



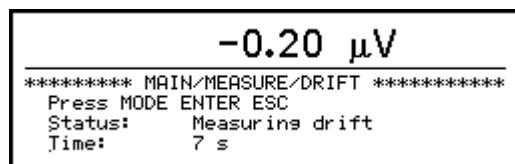
### HINWEIS

Um die beste Meßgenauigkeit zu erzielen, muß das Gerät ca. 30 Minuten warmlaufen! Die Spulenstecker und die Gerätebuchse müssen die gleiche Temperatur haben!

9. Drücken Sie die DRIFT-Taste auf der Gerätefront. Der folgende Displayinhalt erscheint:



Nach ca. 10 Sekunden wechselt die Anzeige:



10. Drücken Sie nach ca. 15 Sekunden die Taste ENTER, um zur Normalansicht zurückzukehren.

**HINWEIS:**

Hat das Gerät bis jetzt ordentlich gearbeitet, so ist es in Ordnung. Sollten Sie eine Feldspule und einen Referenzmagneten oder ein Flußetalon haben, so können Sie jetzt mit dem Test fortfahren, indem Sie den Magneten oder das Flußetalon zur Prüfung der Genauigkeit des EF 5 verwenden. Über den Anschluß von Spulen ohne eigenen Sondendatenspeicher (EEPROM) informieren Sie sich bitte in Kapitel 4.2.1.

11. Sollten Sie den Ablauf mit einem solchen Test fortfsetzen, so versichern Sie sich, daß ein geeigneter Meßbereich eingestellt ist. Benutzen Sie die Range-Taste, um den richtigen Meßbereich zu wählen.

**ACHTUNG!**

**Die Meßspulen müssen vorsichtig behandelt werden. sie sind unter Umständen zerbrechlich.**

**HINWEIS:**

Das Meßergebnis mit einer Feldspule hängt von dem Winkel zwischen der Spule und dem magnetischen Feld ab. Je größer der Winkel zwischen Spule und Magnetfeld ist, um so größer ist der prozentuale Fehler. Zum Beispiel: Ein 5° Winkel erzeugt einen Fehler von 0.4%, ein 10° Winkel erzeugt einen Fehler von 1.5%, etc.

### 3 Bedienung

In diesem Kapitel werden die Grundlagen der Bedienung des Fluxmeters EF 5 erläutert. Eine Beschreibung der aller Elemente der Anzeige im Meßbetrieb (Normalanzeige) finden Sie in Kapitel 3.1. Kapitel 3.2 gibt eine Übersicht über die Tasten und Ihre Funktionen.

Die Gerätefront enthält zwei Hauptelemente: das Flüssigkristall-Display und die Tastenblöcke.

#### 3.1 Normalanzeige

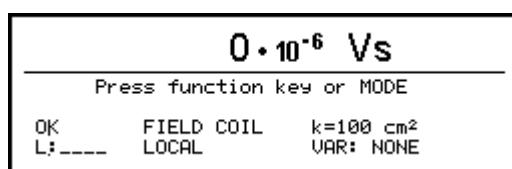


Fig. 3.1.2.1: Anzeige im Meßbetrieb (Normalanzeige)

Im Meßbetrieb wird in der obersten Zeile des Displays der aktuelle Meßwert in Großschrift angezeigt. Dargestellt werden der Zahlenwert mit maximal sechs Stellen, falls erforderlich der Exponent, und die Einheit.

In der Zeile darunter werden Bedienhinweise gegeben. Sie erfahren, mit welchen Tasten Gerätefunktionen aktiviert werden können.

Die beiden unteren Zeilen dienen der Anzeige verschiedener Informationen:

1. Gerätestatus (in Fig. 3.1.2.1 OK): Hier werden gegebenenfalls Fehler- und Warnmeldungen dargestellt.

Statusfeld: WAIT Initialisierungsphase noch nicht beendet  
OK Alles in Ordnung  
ERR xx Fehlermeldung  
WRN xx Warnmeldung

Eine Liste aller möglichen Meldungen finden Sie in Kapitel 6.1.

2. Spulentyp (in Fig. 3.1.2.1 FIELD COIL): Typ der angeschlossenen Meßspule. Eine Übersicht der möglichen Spulentypen finden Sie in Kapitel 4.2.1

3. Spulenkonstante (in Fig. 3.1.2.1 100 cm<sup>2</sup>): Konstante der angeschlossenen Meßspule. Die Einheit der Spulenkonstante richtet sich nach dem Spulentyp. Eine Übersicht über die möglichen Spulenkonstanten finden Sie ebenfalls in Kapitel 4.2.1

4. Status der Grenzwertschalter (LIMIT, in Fig. 3.1.2.1 L\_ \_ \_ \_): Schaltzustände der Grenzwertschalter (Limit-Relais). Ist ein Grenzwert überschritten, so wird dessen Nummer angezeigt.

Beispiele:      L:\_ \_ \_ \_      → alle Grenzwerte unterschritten,  
                  L:\_ 2 \_ \_      → Grenzwert 2 überschritten, Grenzwerte 1, 3, 4 unterschritten,  
                  L:1 \_ 3 \_      → Grenzwerte 1 und 3 überschritten, Grenzwerte 2 und 4 unterschritten.

5. LOCAL/REMOTE-Status (in Fig. 3.1.2.1 LOCAL): LOCAL-Modus: Steuerung der Gerätefunktionen über die Tastatur, REMOTE-Modus: Steuerung der Gerätefunktionen über eine Schnittstelle.

REMOTE-Feld	LOCAL	Gerät im manuellen Betrieb
	REMOTE xxx	Remote-Betrieb über Schnittstelle xxx

6. Status der VAR-Funktion: (in Fig. 3.1.2.1 VAR: NONE): Zeigt bei eingeschalteter VAR-Funktion an, mit welchem Zahlenwert der Meßwert multipliziert wurde oder durch welchen Zahlenwert der Meßwert dividiert wurde. Bei ausgeschalteter VAR-Funktion wird NONE angezeigt.

VAR-Feld	NONE	VAR-Funktion nicht aktiviert
	* x.xx	Multiplikation mit x.xx
	: x.xx	Division durch x.xx

### 3.2 Tasten der Gerätefront

Für die Eingabe von Zahlenwerten steht eine numerische Tastatur zur Verfügung. Sie besteht aus den Zifferntasten 0 bis 9, der +/- - Taste und dem Dezimalpunkt.

Einige Parameter-Dialoge können aus der Normalanzeige direkt über Funktionstasten erreicht werden. Die Funktionen sind über den Tasten des linken Tastenfelds notiert.

An dieser Stelle werden nur Kurzbeschreibungen der Tastenfunktionen gegeben. Alle Parameter-Dialoge können auch über das Menü aufgerufen werden. Ausführlichere Beschreibungen finden Sie deshalb in Kapitel 4 (Menüfunktionen).

UNIT	Die Taste wird gedrückt, um festzulegen in welcher Einheit der Meßwert angezeigt werden soll. Welche Einheiten wählbar sind, hängt von der angeschlossenen Meßspule ab.
RANGE	Mit dieser Funktion wird einer von vier Meßbereichen ausgewählt. Die Wahl des Meßbereichs bestimmt die Auflösung der Anzeige.
DEVICE	Dient der Eingabe von Sondentyp und Sondenparametern, wenn Sonden ohne eigenes EEPROM über den Sondenadapter an das EF 5 angeschlossen werden.
VAR	Mit dieser Funktion kann der Meßwert mit einem konstanten Zahlenwert multipliziert oder durch einen konstanten Zahlenwert dividiert werden.
DRIFT	Startet den automatischen Driftabgleich des EF 5.
LIMIT	Hier werden die Werte für die Grenzwertanzeige und die Schaltschwellen der Grenzwert-Relais eingegeben.
PEAK	Dient der Anzeige von größtem und kleinstem Meßwert, seitdem die Reset- Taste zum letzten mal gedrückt wurde.
RESET	Setzt die Anzeige auf Null zurück. die Anzeige wird aus Null gehalten, solange die Taste gedrückt gehalten wird.
ESCAPE	Die Taste wird verwendet, um eine Funktion abzubrechen, ohne die zuvor vorhandenen Einstellungen zu verändern.
ENTER	Mit dieser Taste werden Eingaben, die im Display angezeigt werden, bestätigt.
↔↑↓↔	Die Tasten dienen zur Bewegung der Markierung (Cursor) im Grafikdisplay.
DELETE	Dient zum Löschen von Zahlenwerten. Gelöscht wird das Zeichen, auf dem sich die Schreibmarke (Cursor) befindet.
MODE	Mit dieser Taste wird zwischen der Meßwertanzeige und der Menüauswahl gewechselt.

In der Menüauswahl können neben den oben beschriebenen Funktionen weitere Gerätefunktionen aufgerufen werden. In den einzelnen Dialogen wird angezeigt, welche Tasten momentan für Eingaben benutzt werden können. Fast immer stehen die Tasten ENTER, MODE und ESCAPE zur Verfügung. Diese Tasten haben die folgenden Funktionen:

Mit der Taste ENTER schließen Sie die aktuelle Eingabe ab. Nach der letzten Eingabe in einem Dialog verlassen Sie diesen mit ENTER.

Durch Drücken der Taste MODE kehren Sie aus einem Eingabedialog sofort in den Meßbetrieb zurück.

Mit der Taste ESCAPE gehen Sie in der Bedienung einen Schritt zurück, ohne daß die neueste Eingabe gültig wird.

Zahlenwerte werden über die numerische Tastatur eingegeben. Ist die Eingabe eines Exponenten (z. B.  $10^{-6}$ ) zugelassen, so erfolgt diese über die Taste  $\hat{1}$ .

Zum Löschen wird die Schreibmarke mit den Pfeiltasten auf die betreffende Ziffer gesetzt und die Taste DELETE gedrückt. Ein Exponent wird gelöscht, indem die Schreibmarke auf den Punkt vor dem Exponenten gesetzt und DELETE gedrückt wird.

## 4 Menüfunktionen

Im vorliegenden Kapitel werden alle Menüfunktionen im Detail beschrieben.

In den Menüauswahl-Dialogen wird in Großschrift der aktuelle Meßwert angezeigt. Die zweite Zeile zeigt den Menüpfad an, darunter folgen Bedienhinweise. In den beiden unteren Zeilen werden die zur Verfügung stehenden Menüpunkte aufgelistet.

Als Parameter-Dialoge werden alle Eingabemasken bezeichnet, in denen Einstellungen des Geräts angezeigt oder verändert werden können. Feste Elemente dieser Eingabemasken sind die Menüpfad-Zeile und die Bedienhinweis-Zeile.

Die Meßwerterfassung wird in den einzelnen Dialogen unterschiedlich gehandhabt:

1. Meßbetrieb läuft weiter, obwohl in der 1. Displayzeile kein Meßwert dargestellt wird:

In den Dialogen PEAK und LIMIT läuft der Meßbetrieb auch während der Behandlung des Eingabedialogs weiter.

2. Der Meßbetrieb wird gestoppt, aber der letzte Meßwert wird angezeigt:

Auf diese Weise wird die Meßwerterfassung in den Dialogen UNIT und RANGE behandelt.

3. Meßbetrieb gestoppt, keine Meßwertanzeige:

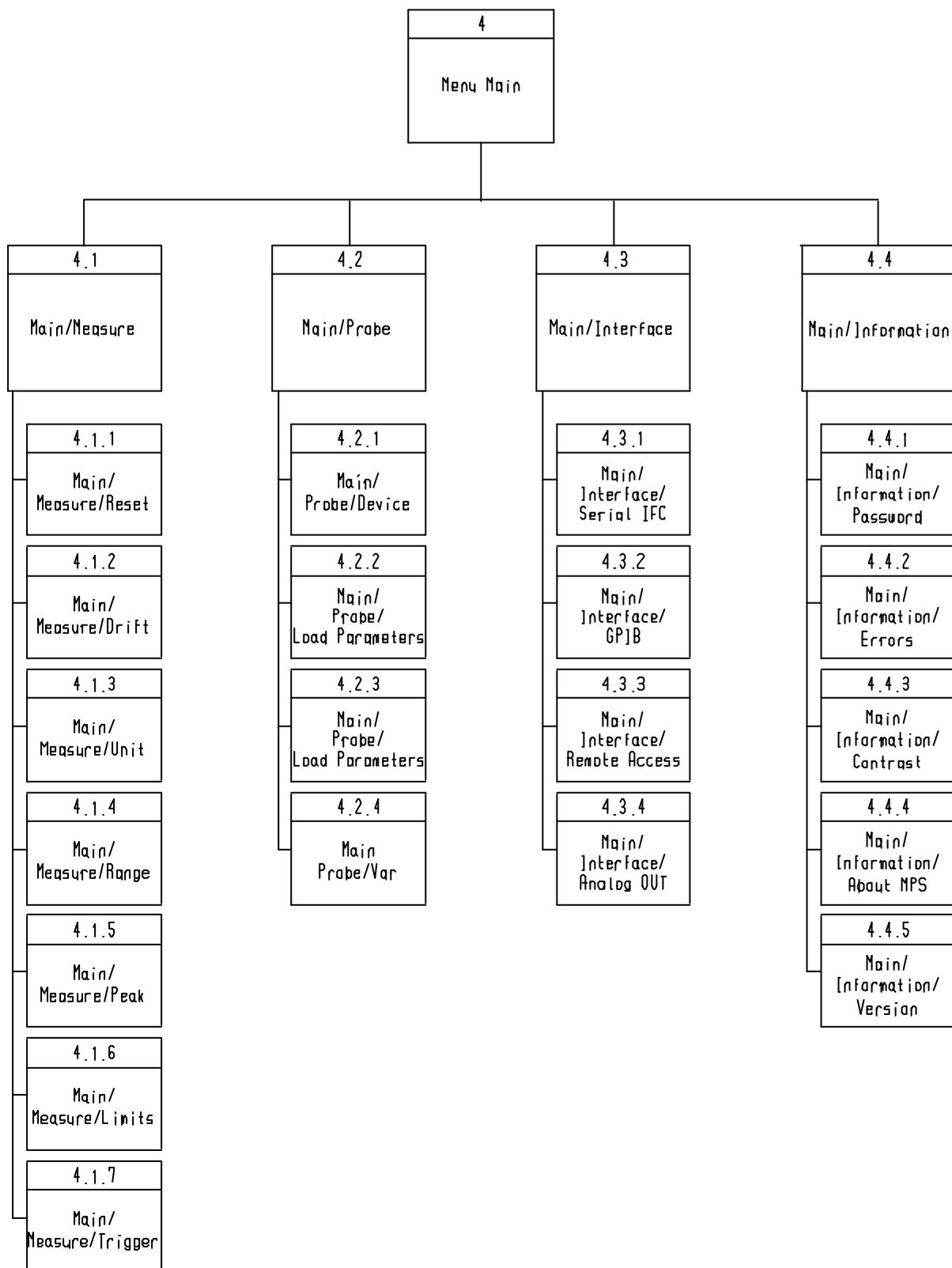
In allen anderen Dialogen, in denen kein Meßwert angezeigt wird, erfolgt keine Meßwert-erfassung.

Befindet sich das Gerät im REMOTE-Betrieb oder ist der Passwortschutz aktiviert, können über die Tastatur zwar (fast) alle Parameter-Dialoge aufgerufen werden, es können jedoch keine Änderungen der Parameter vorgenommen werden.

Im REMOTE-Betrieb läuft der Meßbetrieb auch in den Parameter-Dialogen weiter. Der Grund ist folgender: Die Meßwerte werden von einem externen Gerät benötigt. Ein Tastendruck am Gerät darf nicht dazu führen, daß das steuernde Gerät keine Meßwerte mehr erhält.

Das Hauptmenü ist über die Taste MODE zugänglich. Die Untermenüs und Funktionen werden mit den Pfeiltasten ( $\leftarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\downarrow$ ) ausgewählt und mit der Taste ENTER aufgerufen. Stehen mehr Menüpunkte zur Auswahl, als in den zwei Zeilen der Statusanzeige angezeigt werden können, ist dies an senkrechten Pfeilen ( $\uparrow$  oder  $\downarrow$ ) am linken Rand des Displays zu erkennen. Mit der Taste ESCAPE kehrt man in einen übergeordneten Menüauswahl-Dialog zurück (siehe auch Übersicht der Menüstruktur).

Die folgende Übersicht stellt die Menüstruktur dar:



Alle Menüfunktionen sind dem Hauptmenü untergeordnet:

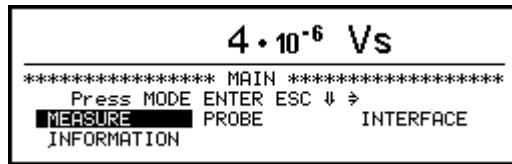


Fig. 4.1: Hauptmenü

Aus dem Hauptmenü können folgende Untermenüs aufgerufen werden:

MEASURE  
PROBE  
INTERFACE  
INFORMATION

## 4.1 Untermenü Measure

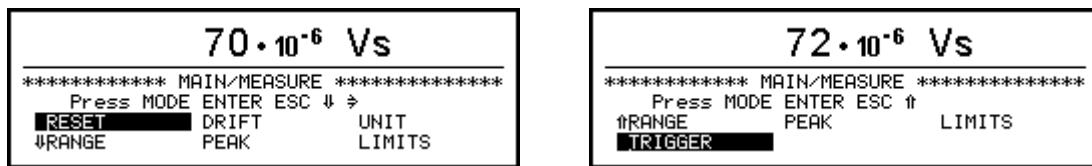


Fig. 4.1.1: Untermenü MEASURE

Aus dem Untermenü MEASURE heraus sind alle Funktionen zugänglich, die die Meßwert-erfassung betreffen. Diese Funktionen werden in den folgenden Abschnitten beschrieben.

### 4.1.1 Reset

Die Funktion RESET setzt den angezeigten Meßwert auf Null zurück. Der Analogausgang wird auf den 0 Vs entsprechenden Analogwert gesetzt. Außer über das Menü kann ein RESET auch durch Drücken der Funktionstaste RESET durchgeführt werden. Der Anzeigenwert wird dann auf Null gehalten, solange die Taste gedrückt bleibt.

#### Hinweis:

Die RESET-Funktion wird implizit immer dann aufgerufen, wenn ein Parameter-Dialog durch die Enter-Taste beendet wird und wenn das Gerät dabei weder im REMOTE-Betrieb noch im passwortgeschützten Betrieb ist!

Im REMOTE-Betrieb ist die Funktion nicht über Tastatur aufrufbar.

#### 4.1.2 Drift

Ein modernes Fluxmeter ist ein extrem empfindlicher elektronischer Integrator. Es integriert jede Spannung, die an der Eingangsbuchse anliegt. Diese Spannung setzt sich aus dem Meßsignal und aus Störspannungen, wie z. B: Thermospannungen, zusammen. Die Störspannungen verursachen eine zeitliche Änderung des Anzeigenwertes, die sogenannte Drift. Die Einheit der Drift ist Vs /s oder V.

Das Fluxmeter kann selbstverständlich nicht zwischen Meßsignal und Störung unterscheiden. Der Benutzer muß also für eine ordnungsgemäße Korrektur der Drift Sorge tragen. Dies wird ihm beim EF 5 durch die automatische Driftfunktion wesentlich erleichtert.

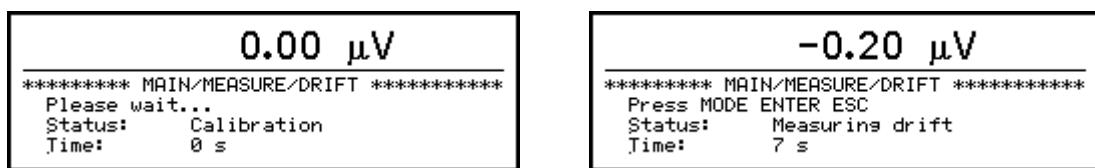


Fig. 4.1.4.1: Menüpunkt DRIFT, Kalibrierung und Driftmessung

Die Driftfunktion wird durch Drücken der Taste DRIFT oder durch Anwahl des entsprechenden Menüpunktes gestartet. Zuerst wird eine Neukalibrierung des Fluxmeters mittels der eingebauten Spannungs-Zeit-Referenz durchgeführt. Danach wird die augenblickliche Drift gemessen und ein Korrekturwert erzeugt und im Display in  $\mu$ Vs angezeigt. Diesem Korrekturwert können zwei Informationen entnommen werden:

1. Je größer der Wert ist, desto größer ist die Drift. Eine große Drift (viel größer als 10  $\mu$ V) kann z.B. durch große Thermospannungen an der Eingangsbuchse hervorgerufen werden. Wenn Sie unmittelbar zuvor eine Meßspule angeschlossen haben, warten Sie ca. 5 Minuten um einen Temperaturausgleich zu ermöglichen. Führen Sie dann den Driftabgleich erneut durch. Eine große Drift kann auch auftreten, wenn eine Spule mit geringem Innenwiderstand an den 0  $\Omega$ -Meßeingang angeschlossen wird. Benutzen Sie bei Spulenwiderständen unter ca. 5  $k\Omega$  den 10  $k\Omega$ -Eingang.
2. Die wichtigere Information ist die zeitliche Änderung des Korrekturwerts. Ändert sich der Korrekturwert (abgesehen von kleinen Schwankungen) nicht mehr, kann die Driftfunktion durch Drücken der Taste ENTER beendet und mit der Messung begonnen werden. In der Regel stellt sich ein ausreichend stabiler Korrekturwert nach spätestens 20-30 Sekunden ein.

Wird die Driftfunktion nicht durch die Taste ENTER gestoppt, wird sie nach 60 Sekunden automatisch beendet.

Mit ESC oder MODE kann während des Driftabgleichs abgebrochen werden, ohne den neu ermittelten DRIFT-Parameter zu übernehmen.

Im REMOTE-Betrieb kann die Driftfunktion nicht über die Tastatur gestartet werden.

## 4.1.3 Unit

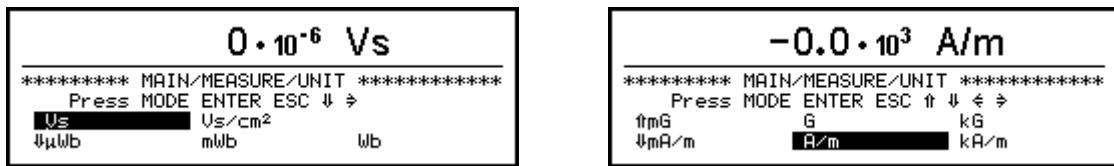


Fig. 4.1.3.1: Menüpunkt UNIT

Der Menüpunkt UNIT dient der Auswahl der Einheit, in der der Meßwert dargestellt werden soll. In der Meßwertzeile erscheint der vor Eintritt in den Dialog zuletzt gemessene Wert in der selektierten Einheit.

Je nachdem, welcher Spulentyp (DEVICE) ausgewählt ist, können unterschiedliche Einheiten ausgewählt werden. In jedem Fall sind die Einheiten Voltsekunden (Vs) und Weber ( $\mu$ Wb, mWb, Wb) verfügbar. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die möglichen Einheiten.

Die gewünschte Einheit wird mit den Pfeiltasten ausgewählt. Die Auswahl wird mit der Taste ENTER bestätigt. Das Gerät kehrt in das Menü MEASURE zurück, wenn der Menüpunkt UNIT aus diesem Menü heraus ausgewählt wurde. Wurde der Menüpunkt über die Funktionstaste UNIT aufgerufen, kehrt das Gerät in den Meßbetrieb zurück.

Statt ENTER kann auch die Taste MODE gedrückt werden. Das Gerät kehrt dann in jedem Fall in den Meßbetrieb zurück.

Wird die Eingabe mit der Taste ESCAPE abgebrochen, wird die neue Auswahl nicht übernommen. Die Meßwerte werden weiterhin in der zuvor gültigen Einheit angezeigt.

## 4.1.4 Range (Messbereiche)

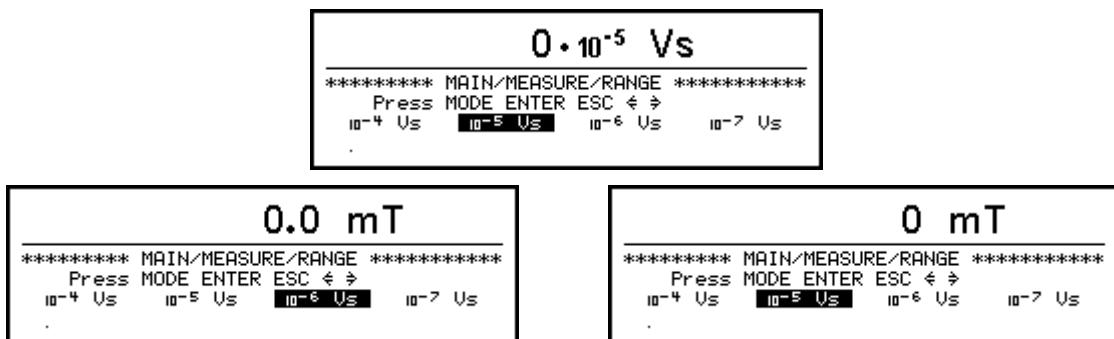


Fig. 4.1.4.1: Menüpunkt RANGE

Das Fluxmeter EF 5 hat einen kontinuierlich arbeitenden Integrierverstärker, der im Prinzip eine Meßbereichswahl überflüssig macht. Die Meßwerte werden immer in der maximal möglichen Auflösung des Gerätes erfaßt und jeder Meßbereich kann bis zum größten möglichen Meßwert ausgesteuert werden, es gibt keine Meßbereichsüberschreitung (Overrange).

Wenn trotzdem die Auswahl zwischen vier Meßbereichen ( $10^{-4}$  Vs,  $10^{-5}$  Vs,  $10^{-6}$  Vs,  $10^{-7}$  Vs) vorgesehen ist, so hat dies zwei Gründe:

Erstens wird durch die Wahl eines geeigneten Meßbereiches die Anzahl der im Display angezeigten Stellen begrenzt. In der Praxis zeigt sich, daß eine Auflösung von drei oder vier Stellen, bezogen auf den größten Meßwert, ausreichend ist. Wählen Sie keinen zu empfindlichen Meßbereich, da die Displaydarstellung sonst unübersichtlich wird. Für fast alle in der Praxis auftretenden Meßaufgaben sind

die Meßbereiche  $10^{-4}$  Vs,  $10^{-5}$  Vs und  $10^{-6}$  Vs ausreichend. Der Meßbereich  $10^{-7}$  Vs sollte nur in Ausnahmefällen benutzt werden. Hier macht sich, insbesondere bei längeren Meßzeiten, die unvermeidliche Drift stärker bemerkbar.

Zweitens wird durch die Meßbereiche die Kompatibilität zu den bewährten Vorgängermodellen EF 2, EF 3 und EF 4 gewahrt. Benutzer, die mit einem dieser Geräte vertraut sind, finden beim EF 5 die gleichen Einstellmöglichkeiten.

Mit der Taste RANGE wird das Auswahlfenster geöffnet. Der momentan aktive Meßbereich ist invertiert dargestellt. Die Auswahl eines Meßbereichs wird mit den Pfeiltasten getroffen. Drücken Sie die Taste ENTER, um die neue Einstellung zu bestätigen oder die Taste ESCAPE, um mit der zuvor vorhandenen Einstellung in das normale Display zurückzukehren.

#### 4.1.5 Peak

```
***** MAIN/MEASURE/PEAK *****
Press MODE ENTER ESC to continue

MAX: 13.7 mT
MIN: -499.3 mT
MAX-MIN: 512.9 mT
```

Fig. 4.1.5.1: Menüpunkt PEAK

Wird die PEAK-Taste gedrückt, so werden die folgenden Werte im Display angezeigt:

- der größte Meßwert seit dem letzten Drücken der RESET oder der ENTER-Taste,
- der kleinste Meßwert seit dem letzten Drücken der RESET oder der ENTER-Taste,
- die Differenz zwischen dem kleinsten und dem größten Meßwert.

Die RESET-Taste setzt diese Werte auf Null zurück. Sie werden auch gelöscht, wenn das Gerät neu eingeschaltet oder die ENTER-Taste gedrückt wird.

#### 4.1.6 Limit

```
***** MAIN/MEASURE/LIMITS *****
Press MODE ENTER ESC to continue
LIMIT 1: -10.0 mT OFF
LIMIT 2: 0.0 mT OFF
LIMIT 3: 10.0 mT OFF
LIMIT 4: 20.0 mT OFF
```

```
***** MAIN/MEASURE/LIMITS *****
Press MODE ENTER ESC 0..9 ± . DEL ➤
LIMIT 1: 1.23456·106 mT OFF
LIMIT 2: 0.00·103 mT ON
LIMIT 3: 0.00·103 mT ON
LIMIT 4: 0.00·103 mT ON
```

Fig. 4.1.6.1: Menüpunkt LIMITS

Im Menü LIMIT werden die Schaltschwellen für die vier Grenzwert-Relais eingestellt. Wird der eingestellte Grenzwert überschritten, zieht das entsprechende Relais an. Im Menü LIMIT wird dies durch den Wechsel der Anzeige von OFF nach ON dargestellt. In der Display-Normalansicht (Meßbetrieb) wird ein angezogenes Relais dadurch gekennzeichnet, daß seine Nummer in der unteren linken Ecke des Displays erscheint.

Die Zahlenwerte werden über die numerische Tastatur eingegeben. Die Eingabe eines Exponenten (z. B.  $10^{-3}$ ) erfolgt über die Taste  $\uparrow\downarrow$ .

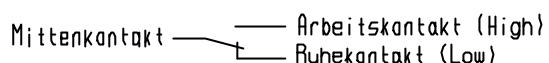
Zum Löschen wird die Schreibmarke mit den Pfeiltasten auf die betreffende Ziffer gesetzt und die Taste DELETE gedrückt. Ein Exponent wird gelöscht, indem die Schreibmarke auf den Punkt vor dem Exponenten gesetzt und DELETE gedrückt wird.

Durch unterschiedliche Verschaltung der Relaiskontakte können verschiedene Schaltfunktionen ausgelöst werden.

## Beispiele:

## 1. Einfacher Komparator (nur LIMIT 1 benutzt):

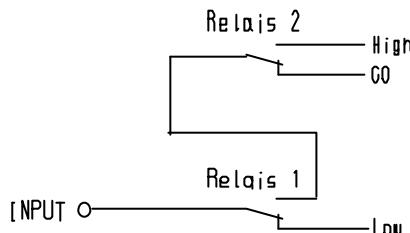
Ist der aktuelle Meßwert größer als die eingegebene Schwelle, ist der Arbeitskontakt des Relais geschlossen, im anderen Fall der Ruhekontakt. Der Meßbetrieb läuft während dieses Dialogs weiter, bei Änderung der Schaltzustände werden die Anzeigen aktualisiert.



## 2. Doppelkomparator (LIMIT 1 und LIMIT 2 benutzt):

```
***** MAIN/MEASURE/LIMITS *****
Press MODE ENTER ESC 0..9 ± . DEL ← →
LIMIT 1: 10·10^-4 Vs OFF
LIMIT 2: 20·10^-4 Vs OFF
LIMIT 3: 99·10^-4 Vs OFF
LIMIT 4: 99·10^-4 Vs OFF
```

Bei einem Meßwert von 0 Vs sind die Grenzwert-Relais LIMIT 1 und LIMIT 2 in Ruhestellung (OFF, siehe Fig.???). Wird der Wert von LIMIT 1 ( $10^{-4}$  Vs) überschritten, zieht das Relais 1 an. Wird der Wert von LIMIT 2 ( $20^{-4}$  Vs) überschritten, zieht zusätzlich das Relais 2 an.



3. Doppelkomparator mit Berücksichtigung des Vorzeichens des Meßwerts (LIMIT 1 und LIMIT 2 benutzt):

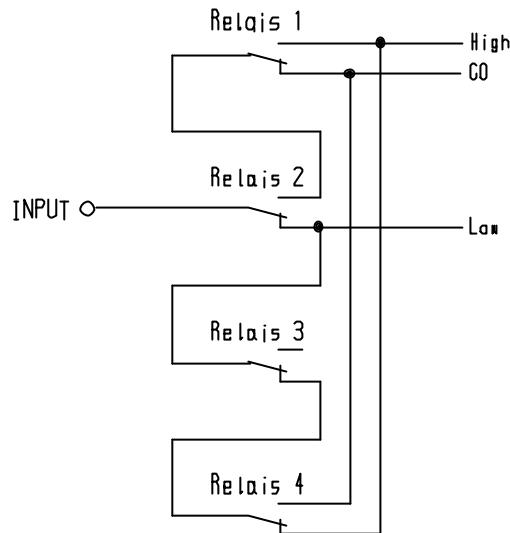
```
***** MAIN/MEASURE/LIMITS *****
Press MODE ENTER ESC 0..9 ± . DEL ← →
LIMIT 1: -10.0-4 Vs          ON
LIMIT 2: 10.0-4 Vs          OFF
LIMIT 3: 99.0-4 Vs          OFF
LIMIT 4: 99.0-4 Vs          OFF
```

Ist der Meßwert größer als  $-10^{-4}$  Vs (z. B.  $-9^{-4}$  Vs oder  $0^{-4}$  Vs), zieht das Relais 1 an. Wird der Wert von LIMIT 2 ( $+10^{-4}$  Vs) überschritten, zieht zusätzlich das Relais 2 an.

4. Doppelkomparator ohne Berücksichtigung des Vorzeichens des Meßwerts (LIMIT 1 bis LIMIT4 benutzt):

```
***** MAIN/MEASURE/LIMITS *****
Press MODE ENTER ESC to continue
LIMIT 1: 20·10^-4 Vs      OFF
LIMIT 2: 10·10^-4 Vs      OFF
LIMIT 3: -10·10^-4 Vs     ON
LIMIT 4: -20·10^-4 Vs     ON
```

Die vier Grenzwertrelais LIMIT 1 bis LIMIT4 können so verschaltet werden, daß ein Doppelkomparator ohne Berücksichtigung des Vorzeichens zur Verfügung steht:



Die Relaiskontakte sind über die 24-polige SUB-D Buchse auf der Geräterückseite zugänglich. Die Belegung der Anschlüsse finden Sie in Kapitel 7.

#### 4.1.7 Trigger

```
***** MAIN/MEASURE/TRIGGER *****
Press MODE ENTER ESC ↑ ↓
TRG-Source: # internal - 25 Hz
```

Fig. 4.1.7.1: Menüpunkt TRIGGER

In diesem Menüpunkt wird die Triggerquelle für die Meßdatenerfassung ausgewählt. Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

**1. internal - 25 Hz**

Die Meßintervalldauer wird aus der Prozessorfrequenz berechnet.

**2. internal - 30 Hz**

Die Meßintervalldauer wird aus der Prozessorfrequenz berechnet.

Wenn mehrere Geräte synchrone Messungen durchführen sollen, können die Meßzeitpunkte bei sehr vielen Messungen in diesen Trigger-Betriebsarten auseinanderlaufen.

**3. int - supply frequency**

Netzsynchrones Triggern, je nach Netzfrequenz 25 oder 30 Hz

Die Meßintervalldauer wird aus der Netzfrequenz bestimmt, d.h. nach Ablauf von 2 Netz- Perioden wird das Meßintervall beendet.

Vorteil: Auseinanderlaufen der Meßzeitpunkte bei Synchronbetrieb mehrerer Geräte ist ausgeschlossen.

**4. external**

Trigger-Eingang (Eingang Synchronisation): 0-1-Flanke am Trigger-Eingang startet neues Meßintervall.

**5. GPIB-Bus**

Die Funktion "group execute trigger" der GPIB (IEEE 488)-Schnittstelle triggert den Meßvorgang

**6. serial interface**

Ein neues Meßintervall wird bei Empfang des Zeichens \$04 gestartet

## 4.2 Untermenü PROBE

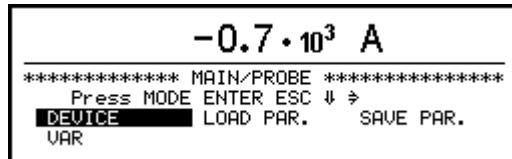


Fig. 4.2.1: Untermenü PROBE

Im Untermenü PROBE werden alle Einstellungen vorgenommen, die die angeschlossenen Sonde (Meßspule) betreffen.

### 4.2.1 Device

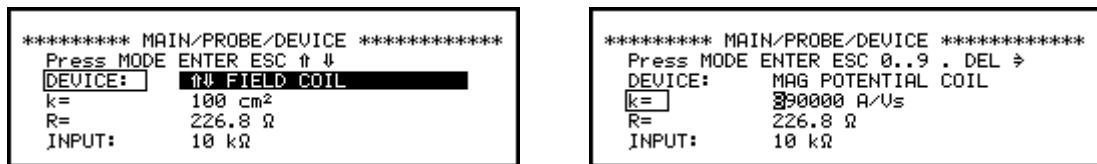


Fig. 4.2.1.1: Menüpunkt DEVICE

Der Menüpunkt DEVICE dient zur manuellen Eingabe der Spulendaten von Meßspulen, die über keinen eigenen Sondendatenspeicher (EEPROM) verfügen. Verwenden Sie eine Meßspule mit einem Sondendatenspeicher, so werden alle notwendigen Einstellungen automatisch vorgenommen. (Die Parameter sind auch veränderbar, wenn eine Sonde mit eingebautem EEPROM benutzt wird, jedoch werden die Änderungen dann nur bis zum Ausschalten des Geräts oder Abziehen und wieder Anstecken der Sonde gehalten.)

Folgende Parameter können eingegeben bzw. ausgewählt werden:

- der Spulentyp DEVICE,
- die Spulenkonstante k,
- der Spulen Widerstand R,
- der Fluxmeter-Eingang INPUT.

Für ein richtiges Meßergebnis ist es unbedingt erforderlich, den Spulenwiderstand und den Fluxmeter-Eingangswiderstand korrekt anzugeben. Die Spulenkonstante wird nur benötigt, wenn eine andere Einheit als Voltsekunden oder Weber gewählt wird.

Meßspulen können entweder an den  $0 \Omega$  - oder an den  $10 k\Omega$ -Eingang angeschlossen werden. An den  $10 k\Omega$ -Eingang werden Meßspulen mit einem kleinen Spulenwiderstand (kleiner als  $5 k\Omega$ ) angeschlossen. Ist der Spulenwiderstand viel kleiner als  $10 k\Omega$ , so kann er gegenüber dem Eingangswiderstand vernachlässigt werden, ansonsten muß er bei der Berechnung des Meßergebnisses berücksichtigt werden. Das EF 5 führt diese Berechnung automatisch durch. Daher muß der Spulenwiderstand richtig eingegeben sein.

Ist der Spulenwiderstand größer als  $5 \text{ k}\Omega$ , kann die Meßspule an den  $0 \text{ }\Omega$ -Eingang angeschlossen werden. Der Spulenwiderstand dient dann als Integrationswiderstand. Die Berechnung des Meßergebnisses wird vom EF 5 ebenfalls unter Berücksichtigung des Spulenwiderstandes automatisch durchgeführt.

Folgende Spulentypen sind möglich:

- Feldspule (FS...) und Punktspulen (PKS...) FIELD COIL
- J-kompensierte Umspule (JS...) J-COMPENSATED COIL
- Moment-Meßspule (MS...) MAG MOMENT COIL
- Potentialspule (PS..) MAG POTENTIAL COIL
- Polspule (P...) POLE COIL
- Flußetalon (FE) MAG FLUX ETALON

Die Spulenkonstanten sind:

- bei Feldspulen oder Punktspulen: die Windungsfläche (in  $\text{cm}^2$ )
- bei J-kompensierten Umspulen: die Windungszahl
- bei Moment-Meßspulen: die Meßkonstante (in cm)
- bei Potentialspulen: die Meßkonstante (in  $\text{A/Vs}$ )
- beim Flußetalon: beliebig, die Angabe wird für Messungen in der Einheit  $\text{Vs}$  nicht benötigt

Zahlenwerte werden über die numerische Tastatur eingegeben. Die Eingabe eines Exponenten (z. B.  $10^{-3}$ ) erfolgt über die Taste  $\uparrow\downarrow$ .

Zum Löschen wird die Schreibmarke mit den Pfeiltasten auf die betreffende Ziffer gesetzt und die Taste **DELETE** gedrückt. Ein Exponent wird gelöscht, indem die Schreibmarke auf den Punkt vor dem Exponenten gesetzt und **DELETE** gedrückt wird.

Wenn Sie bereits ältere Meßspulen der MAGNET-PHYSIK Dr. Steingroever GmbH besitzen oder Spulen selbst herstellen, können Sie diese über den Spulenadapter CA-EF 5 (Art.-Nr. 100508) an das EF 5 anschließen.

Unter **DEVICE** geben sie für MPS-Spulen folgendes ein:

- für Feldspulen FS 100, FS 100 C, FS 1000 etc. sowie Punktspulen PKS 3, PKS 5 etc.:
  - k: die auf dem Spulenetikett angegebene Windungsfläche (in  $\text{cm}^2$ )
  - R:  $0 \text{ }\Omega$
  - Input:  $10 \text{ k}\Omega$

- für die Potentialspule PS 150:

k:  $1 \cdot 10^6$  A/Vs

R: 10 k $\Omega$  (nicht den auf dem Spulenetikett angegebenen Widerstand!)

Input: 0  $\Omega$

- für andere Potentialspulen:

k: die auf dem Spulenetikett angegebene Konstante  $K_{S1}$

R: 10 k $\Omega$

Input: 0  $\Omega$

oder

k: die auf dem Spulenetikett angegebene Konstante  $K_{S0}$

R: den wirklichen Spulenwiderstand (ggf. mit Widerstandsmeßgerät bestimmen)

Input: 0 k $\Omega$

- für Moment-Meßspulen MS-...

k: die auf dem Spulenetikett angegebene Konstante (in cm)

R: den auf dem Spulenetikett angegebenen Spulenwiderstand

Input: 10 k $\Omega$

- für das Flußetalon FE

k: beliebig, die Angabe wird für Messungen in der Einheit Vs nicht benötigt

R: 0  $\Omega$

Input: 10 k $\Omega$

- bei J-kompensierten Umspulen

für die J-Spule (B-H):

k: die auf der Spule angegebene Windungszahl n

R: 10 k $\Omega$

Input: 0 k $\Omega$

für die H-Spule:

k: die auf dem Spulenetikett angegebene Windungsfläche (in cm<sup>2</sup>)

R: 0  $\Omega$

Input: 10 k $\Omega$

Beim Permagraph C und Remagraph C wird die Einstellung der Spulendaten über die Software vorgenommen. Soll in einem dieser Geräte ein EF 5 im Austausch für ein EF 4 verwendet werden, wenden Sie sich bitte an die Firma MAGNET-PHYSIK.

Haben Sie die Eingaben einmal gemacht, können Sie die Spulendaten im Spulendatenspeicher sichern und, immer wenn Sie die entsprechende Spule verwenden, wieder aufrufen (siehe Kapitel 4.2.2 und 4.2.3).

#### 4.2.2 Load parameters

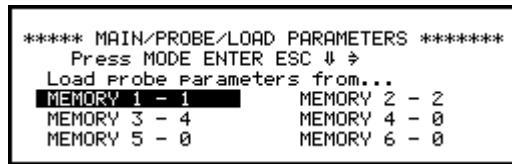


Fig. 4.2.2.1: Menüpunkt LOAD PARAMETERS

Die Menüfunktion LOAD PARAMETERS dient dem Aufruf von Parametersätzen, die zu einem früheren Zeitpunkt mit SAVE PARAMETERS gespeichert wurden. Im Display werden zur besseren Orientierung nebeneinander die Nummer des Speicherplatzes und die Identifikations-Nummer (siehe Abschnitt 4.2.3 SAVE PARAMETERS) angezeigt.

#### 4.2.3 Save parameters

Über SAVE PARAMETERS können die Sondendaten von Meßspulen, die keinen eigenen Sondendatenspeicher (EEPROM) haben, im EF 5 gespeichert werden. Hierzu stehen sechs Speicherplätze zur Verfügung. Bevor die Sondendaten gespeichert werden können, müssen sie zunächst über die Funktion DEVICE eingegeben werden.

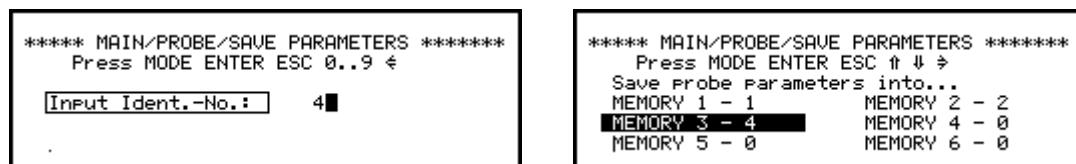


Fig. 4.2.2.1: Menüpunkt SAVE PARAMETERS.

Die Spule im Beispiel trägt die Identifikations-Nummer 4. Ihre Daten werden im Speicherplatz (MEMORY 3) abgelegt.

Zum Speichern der Sondenparameter muß zunächst eine Identifikations-Nummer (Ident.-No.) vergeben werden. Mit dieser maximal vierstelligen Zahl können Sie die betreffende Spule kennzeichnen. Haben Sie die Eingabe mit ENTER bestätigt, können Sie auswählen, in welchem der sechs Speicherplätze die Daten abgelegt werden sollen. Eventuell zuvor in diesem Speicherplatz abgelegte Daten werden dabei überschrieben, sobald Sie die ENTER- oder MODE-Taste drücken.

Die gespeicherten Daten bleiben auch nach dem Ausschalten des EF 5 erhalten. Sie können immer dann, wenn die betreffende Spule wieder verwendet werden soll, über LOAD PARAMETERS aufgerufen werden.

## 4.2.4 Var

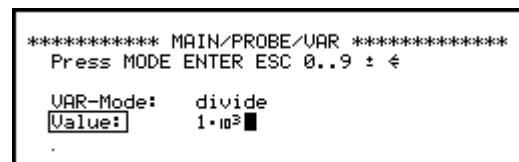


Fig. 4.2.4.1: Menüpunkt VAR (multiplizieren und dividieren)

Im Menüpunkt VAR kann ein variabler Zahlenwert eingestellt werden, mit dem der Meßwert multipliziert wird oder durch den der Meßwert dividiert wird. Die Eingabe erfolgt über die numerische Tastatur. Ein Exponent kann eingegeben werden, indem die Schreibmarke (Cursor) hinter die letzte Ziffer gesetzt wird und die Taste  $\uparrow\downarrow$  gedrückt wird.

Zum Löschen wird die Schreibmarke mit den Pfeiltasten auf die betreffende Ziffer gesetzt und die Taste DELETE gedrückt. Ein Exponent wird gelöscht, indem die Schreibmarke auf den Punkt vor dem Exponenten gesetzt und DELETE gedrückt wird.



Fig. 4.2.4.2: Menüpunkt VAR (Funktion ausgeschaltet)

Wird unter VAR-Mode „inactive“ ausgewählt, ist die VAR-Funktion ausgeschaltet (Normalbetrieb).

Der ermittelte Meßwert wird vor der Ausgabe im Display, über die Schnittstelle oder den Analogausgang mit der eingegebenen Konstanten korrigiert. Ist die Funktion aktiviert, wird der Korrekturwert in der Normalanzeige (Meßbetrieb) eingeblendet. Im anderen Fall erscheint in der Normalanzeige der Text VAR: NONE.

### 4.3 Untermenü INTERFACE

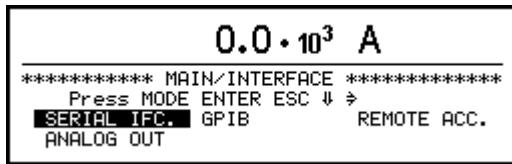


Fig. 4.3.1: Untermenü INTERFACE

Im Untermenü INTERFACE werden alle Einstellungen vorgenommen, die die Schnittstellen des EF 5 betreffen.

Schnittstellen: RS-232

RS-485 (optional)  
GPIB (IEEE-Bus, optional)  
DIGITAL I/O (24 Volt SPS-Schnittstelle)  
Analogausgang

#### 4.3.1 Serial IFC.



Fig. 4.3.1.1: Menüpunkt SERIAL IFC.

Communication: Auswahl der Übertragungsraten (in bit/s). Die Anzahl der übertragenen Datenbits ist fest auf 8 eingestellt, die Anzahl der Stopbits auf 1. Es wird kein Paritätsbit übertragen.

Hardware: RS-232 oder RS-485. Bitte beachten Sie, daß die Auswahl RS-485 nur getroffen werden kann, wenn in Ihrem Gerät die Option RS 485 eingebaut ist.

Address: Busadresse (nur für RS-485).

Die Schnittstellen RS-232 und RS-485 sind über den 9-poligen Sub-D Stecker auf der Geräterückseite zugänglich. Die Steckerbelegung finden Sie in Kapitel 7.

#### 4.3.2 Gpib



Fig. 4.3.2.1: Menüpunkt GPIB.

Adresse der GPIB (IEEE-488) Schnittstelle. Bitte beachten Sie, daß die Auswahl nur möglich ist, wenn in Ihrem Gerät die Option IEEE-488 eingebaut ist.

### 4.3.3 Remote access



Fig. 4.3.3.1: Menüpunkt REMOTE ACC.

In diesem Dialog wird das Zugriffsrecht der Fernsteuerungs-Schnittstellen festgelegt. Es wird eingestellt, welche Schnittstelle das Recht hat, Einstellungen am Gerät zu ändern bzw. Funktionen wie Reset und Drift auszuführen. Im Fall des ausschließlichen manuellen Betriebs wird NONE eingestellt. Informationen zur Fernsteuerung des EF 5 finden Sie in Kapitel 5.

### 4.3.4 Analog Out

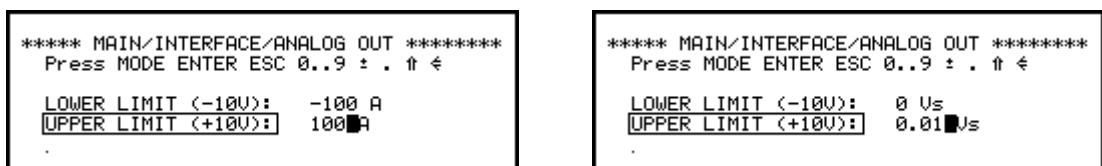


Fig. 4.3.4.1: Menüpunkt ANALOG OUT

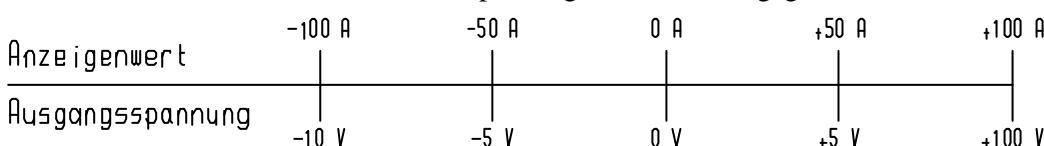
Über den Analogausgang wird in Abhängigkeit vom Meßwert eine Spannung zwischen -10 V und +10 V mit einer Auflösung von 12 bit ausgegeben. Im Dialog ANALOG OUT können Sie bestimmen, welche Meßwerte (in der aktuell gewählten Einheit) der unteren Grenze (-10 V) und der oberen Grenze (+10 V) zugeordnet werden. Auf diese Weise kann die Auflösung für den interessierenden Bereich optimal ausgenutzt werden.

Die Zahlenwerte werden über die numerische Tastatur eingegeben. Die Eingabe eines Exponenten (z. B.  $10^{-3}$ ) erfolgt über die Taste  $\uparrow\downarrow$ . Sie ist nur möglich, wenn die Schreibmarke (Cursor) hinter der letzten Ziffer steht.

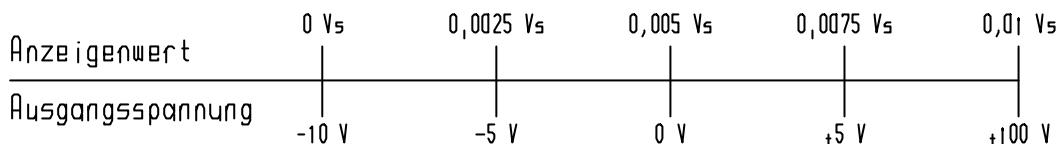
Zum Löschen wird die Schreibmarke mit den Pfeiltasten auf die betreffende Ziffer gesetzt und die Taste DELETE gedrückt. Ein Exponent wird gelöscht, indem die Schreibmarke auf den Punkt vor dem Exponenten gesetzt und DELETE gedrückt wird.

Beispiele:

Im linken Beispiel in Fig. 4.3.4.1 ist eine Potentialsplele an das EF 5 angeschlossen und die Einheit A gewählt. Der Analogausgang ist so konfiguriert, daß bei einem Potential von -100 A eine Spannung von -10 V und bei einem Potential von +100 A eine Spannung von +10 V ausgegeben wird.



Im rechten Beispiel in Fig. 4.3.4.1 ist die Einheit Vs ausgewählt. Der Analogausgang ist so konfiguriert, daß bei einem magnetischen Fluß von 0 Vs eine Spannung von -10 V und bei einem Fluß von 0,01 Vs eine Spannung von +10 V ausgegeben wird.



## 4.4 Untermenü Information

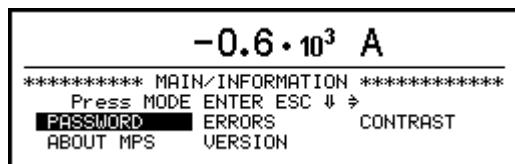


Fig. 4.4.1: Untermenü INFORMATION

Im Untermenü INFORMATION können verschiedenen ANGABEN über Ihr Fluxmeter EF 5 abgefragt werden. Außerdem kann der Kontrast des LC-Displays eingestellt werden.

### 4.4.1 Password

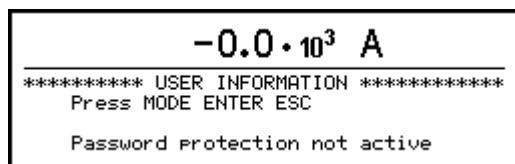


Fig. 4.4.1.1: Menüpunkt PASSWORD

Falls der Passwortschutz aktiviert ist, kann der Benutzer in diesem Dialog eine Codenummer eingeben. Ist diese Nummer richtig, wird die Eingabe von Parametern freigegeben. Wird danach ca. 2 Minuten lang keine Taste betätigt, wird die Parametereingabe wieder gesperrt.

Die Eingabe kann auch verriegelt werden, indem das leere Passwort-Eingabefeld mit ENTER bestätigt wird.

Bei aktiviertem Passwortschutz können Parameter in den Eingabedialogen nur angezeigt, aber **nicht** verändert werden. Ist die Eingabe verriegelt, erscheint in der Info-Zeile der Zusatz "LOCKED!".

#### 4.4.2 Errors

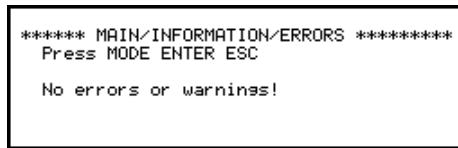


Fig. 4.4.2.1: Menüpunkt ERRORS

Im Menüpunkt ERRORS werden alle auflaufenden Fehler- und Warnmeldungen, geordnet nach ihrer Priorität, zusammen mit einer kurzen Erläuterung angezeigt. Diejenigen Meldungen, die nicht zur Klasse der schwerwiegenden Fehler gehören, können mit der DEL-Taste aus der Liste gelöscht werden. Eine Übersicht über alle möglichen Meldungen finden Sie in Kapitel 6.

#### 4.4.3 Contrast

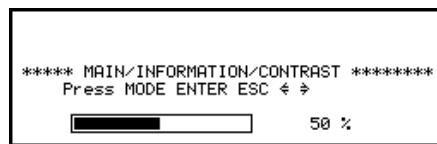


Fig. 4.4.3.1: Menüpunkt CONTRAST

Im Menüpunkt CONTRAST können Sie den Kontrast des LC-Displays Mit den Tasten ⇠ und ⇢ an Ihre örtlichen Beleuchtungsverhältnisse anpassen. Je höher die Prozentzahl ist, desto kontrastreicher ist die Darstellung.

ENTER übernimmt den eingestellten Wert dauerhaft. ESC und MODE brechen den Dialog ohne Speichern ab. Der eingestellte Kontrast bleibt bis zum Abschalten des Geräts erhalten.

#### 4.4.4 About MPS

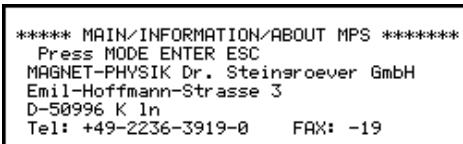


Fig. 4.4.4.1: Menüpunkt ABOUT MPS

Hier können Sie die Adresse der MAGNET-PHYSIK, Dr. Steingroever GmbH nachschlagen.

#### 4.4.5 Version

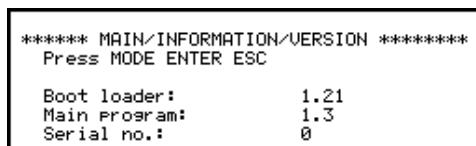


Fig. 4.4.5.1: Menüpunkt VERSION

Im Menüpunkt VERSION werden die Versionsnummern der Gerätesoftware angezeigt. Diese Informationen werden gegebenenfalls für Servicezwecke benötigt.

## 5 Fernbedienung

### 5.1 Zugriffsrechte

Die Berechtigung zur Fernsteuerung des Geräts über eine bestimmte Schnittstelle muß im Dialog MAIN/INTERFACE/REMOTE ACC vergeben werden. Ist hier "NONE" angewählt, hat keine Schnittstelle das Recht, Parameter zu verändern oder Meßfunktionen (z. B. Drift, Reset, Freeze) zu steuern.

Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät zunächst im LOCAL-Modus. Die Gerätefunktionen können unabhängig von der Einstellung im REMOTE-ACC-Dialog über die Tastatur bedient werden. Erst wenn die berechtigte Schnittstelle den schreibenden Zugriff auf die Gerätefunktionen startet, wird die Tastatursteuerung eingeschränkt. Die Abfrage von Parametern ist aber weiterhin erlaubt.

Der gleichzeitige Einsatz mehrerer Schnittstellen ist ebenfalls eingeschränkt möglich. Die im REMOTE-ACC-Dialog ausgewählte Schnittstelle hat das Recht zur Steuerung der Gerätefunktionen und zur Änderung von Parametern, andere Schnittstellen dürfen lediglich Parameter abfragen.

**Wichtig:** Soll der Zugriff über Tastatur nach Verriegelung wieder ermöglicht werden, muß die berechtigte Schnittstelle die Funktion #LOCAL ausführen.

### 5.2 Telegrammformat für GPIB-Bus und serielle Schnittstelle

- Parameter abfragen:

?BEZEICHNERC<sub>R</sub>

BEZEICHNER steht für eine der unten beschriebenen Parameter-Kurztexte.

- Parameter einstellen:

#BEZEICHNER WERTC<sub>R</sub>

WERT steht für den Zahlenwert des Parameters.

Die Befehle sind in Großbuchstaben zu senden.

Jeder Befehl muß mit carriage Rettern (chr.(13)) abgeschlossen werden.

Folgende Parameter können abgefragt bzw. verändert werden:

BEZEICHNER Erläuterung

LIM1 - LIM4 Grenzwerte für LIMIT-Funktion

LANA Untere (Lower) Bereichsgrenze des Analogausgangs, entspricht -10 V

UANA Obere (Upper) Bereichsgrenze des Analogausgangs, entspricht +10 V

RANGE Meßbereich, mögliche Werte: -7 bis -4  
(für die Meßbereiche 10<sup>-7</sup> bis 10<sup>-4</sup>)

COIL Sondentyp, mögliche Werte: 0 .. 5

- 0: FIELD COIL
- 1: J-COMPENSATED COIL
- 2: MAG MOMENT COIL
- 3: MAG POTENTIAL COIL
- 4: POLE COIL
- 5: MAG FLUX ETALON

**UNIT**

Einheit des Meßwerts, mögliche Werte 0 .. 21

0: Vs	1: Vs/cm <sup>2</sup>	2: Vs <b>Fehler!</b> <b>Textmarke nicht definiert.cm</b>
3: $\mu$ Wb	4: mWb	5: Wb
6: $\mu$ T	7: mT	8: T
9: mG	10: G	11: kG
12: mA/m	13: A/m	14: kA/m
15: mOE	16: OE	17: kOE
18: A	19: kA	20: MA
21: Vs/n		

**CONST**

Spulenkonstante

**OHM**

Spulenwiderstand

**INP**

Auswahl der Quelle am Integrator-Eingang:

- 0: 10 k**Fehler!** **Textmarke nicht definiert.**-Eingang
- 1: 0 **Fehler!** **Textmarke nicht definiert.**-Eingang

**STAT**

Gerätetestatus, nur zur Abfrage es gibt folgende möglichen Antworten:

STAT WAIT      Gerät noch nicht betriebsbereit. Initialisierungen nach Reset sind noch nicht abgeschlossen

STAT DRIFT      Gerät in der Betriebsart Driftabgleich

STAT CALIB      Gerät im Auto-Kalibrierbetrieb

STAT INACT      Gerät liefert momentan keinen Meßwert, da z.B. im manuellen Betrieb ein Parameter-Dialog aktiviert wurde.

STAT ERR xx      Fehlermeldung, siehe unten

STAT WRN xx      Warnmeldung, siehe unten

STAT OK      alles in Ordnung

**LOCAL**

Abschalten der Remote-Steuerung, nur einstellen (#LOCAL). Beim GPIB- Bus kann auch die Funktion goto local verwendet werden.

**RESET**

RESET-Funktion, nur einstellen (#RESET)

MULTI	0: zyklische Meßwertausgabe aus 1: zyklische Meßwertausgabe über die Schnittstelle, die das Telegramm geschickt hat.
NMEAS	#NMEAS n  n <> 0: Zyklische Meßwertausgabe nach n Werten beenden. 0: Zyklische Meßwertausgabe läuft unbegrenzt.  Nach Erreichen des n. Meßwerts wird der Parameter #NSEND auf 0 gesetzt, d.h. das Gerät übergibt nach Beenden der Messungen das Senderecht an den PC.
MEAS	aktueller Meßwert, nur zur Abfrage
DRIFT	Start der Driftmessung, Dauer: 60s, nur einstellen (#DRIFT)  Mit "#DRIFT 1" wird nur die Drift bestimmt, die Kalibrierung wird übergangen. Die Driftbestimmung kann vorzeitig mit "#DRIFT END" beendet werden.  Das Gerät meldet das Ende der Driftmessung mit dem unaufgeforderten Telegramm "DRIFT END"
TRIG	3 Betriebsarten:  #TRIG 0: Trigger-Ausgang abschalten #TRIG 1: Trigger-Ausgang einschalten und Messwert-Zähler auf Null setzen. Falls vorher #STOP geschickt wurde, wird die Meßwertbildung automatisch wieder aktiviert. Der Parameter #NMEAS wird auf 0 gesetzt.  #TRIG 2 [NUM]: Gerät wartet auf Synchronisierung durch ein externes Signal und beginnt beim nächsten Trigger-Signal Meßwerte zu schicken. Der Meßwertzähler beginnt bei 0.  Der optionale Parameter NUM wählt das SYNC-Signal aus.  Folgende Werte sind gültig: 3: SYNC-Signal vom Trigger-Eingang (default) 4: SYNC-Signal vom IEC-Bus, (GET-Funktion) 5: SYNC-Zeichen von der seriellen Schnittstelle  Der Parameter #NMEAS wird auf 0 gesetzt.

TSRC	Auswahl der Triggerquelle:
0:	25 Hz, interner Takt
1:	30 Hz, interner Takt
2:	Netzsynchrones Triggern, je nach Netzfrequenz 25 oder 30 Hz
3:	Trigger-Eingang
4:	Group execute trigger, IEC-Bus
5:	SYNC-Zeichen von der seriellen Schnittstelle, 0x04 (siehe auch Kapitel "Triggerquellen")
STOP	Meßwertbildung anhalten
NSEND	Nächster Sender für RS-485-Schnittstelle:  Nachdem das Gerät nach Erhalt des Senderechts seinen Sendepuffer geleert hat, gibt es das Senderecht an diese Adresse weiter. #NSEND 0 ist die Default-Einstellung, d.h. das Senderecht wird an den Busmaster (=PC) zurückgegeben.
UPD	Erzwingt das Neuzeichnen des Displayinhalts
VAR	Abfrage der VAR-Funktion: ?VAR Antwort z.B.: VAR NONE VAR * 1.25 VAR / 2.5
	Parametrierung der VAR-Funktion: #VAR NONE #VAR * 1.25 #VAR / 2.5
PWD	#PWD [NUMMER] legt das Benutzer-Passwort für die Passwort-Funktion fest und aktiviert diese Funktion. #PWD 0 deaktiviert den Passwortschutz.

## Antworttelegramme:

BEZEICHNER WERT EINHEIT	Antwort bei fehlerfreien Abfragen und Einstellungen
NOT EDITABLE	Parameter nicht änderbar
INVALID NUMBER	Ungültiger Zahlenwert
DONE	Funktion ausgeführt
ERR EEPROM	EEPROM- Schreibfehler
INVALID	ungültiger Bezeichner
VALUE TOO SMALL	eingegebener Wert zu klein
VALUE TOO LARGE	eingegebener Wert zu groß
ACCESS NOT ALLOWED	Zugriff nicht erlaubt, da Remote-Steuerung über diese Schnittstelle nicht aktiviert ist.

## Hinweis:

Während des Kalibrierablaufs werden nur folgende '#' -Telegramme akzeptiert:

- #DIAG....
  - #DRIFT...
  - #UPD

### 5.3 RS-485 - Protokoll

Das RS-485 - Protokoll arbeitet mit den folgenden Steuerzeichen:

SR	Start receive	0x05
SS	Start send	0x06

Um ein Gerät als Empfänger zu adressieren, schickt der Busmaster die Sequenz SR[Geräteadresse][eigene Adresse], z.B. 0x05 0x31 0x30

Das Gerät interpretiert die folgenden Zeichen bis zum nächsten SS- oder SR-Zeichen.

Um ein Gerät als Sender zu adressieren, wird folgende Sequenz geschickt:

SS[Geräteadresse], z.B. 0x06 0x31

Das Gerät wartet zunächst 10 ms ab und prüft dann, ob ein Break-Signal empfangen wurde. Wenn nicht, schickt es den kompletten Inhalt des Sendepuffers (bis zu 1024 Zeichen) über den Bus und gibt dann das Senderecht an das im Parameter #NSEND ausgewählte Gerät weiter.

### 5.4 SPS-Schnittstelle (24 Volt)

Belegung der Eingänge:

Pin 25:	REMOTE LOCK	
	Muß aktiv sein, damit das Gerät in Remote-Steuerung geht.	
Pin 24:	FREEZE	
	friert den Analogausgang ein	
Pin 23:	RESET	
Pin 22:	DRIFT	
	Startet Driftmessung. Abbruch, wenn REMOTE LOCK oder DRIFT inaktiv	
Pin 9:	Trigger-Eingang	
Pin 12, 13:	Meßbereitschaft. Das Signal wird nur ausgegeben, wenn REMOTE LOCK empfangen wird.	
Pin 11:	SYNC-Ausgang	

### 5.5 Funktionsumfang GPIB-Bus

- Listener/Talker
- Ein Adress Betrieb
- device clear: führt Integrator-Reset durch
- goto local: entspricht Telegramm #LOCAL

- device trigger: kann als Trigger-Signal verwendet werden, wenn Parameter TSRC entsprechend gesetzt wird
- TeleGRAMmende:Eingang: EOI-Signal oder ASCII 0x0D  
Ausgang: EOI-Signal und ASCII 0x0D

## 5.6 Triggerquellen

### 1. internal - 25 Hz

Die Meßintervalldauer wird aus der Prozessorfrequenz berechnet.

### 2. internal - 30 Hz

Die Meßintervalldauer wird aus der Prozessorfrequenz berechnet.

Wenn mehrere Geräte synchrone Messungen durchführen sollen, können die Meßzeitpunkte bei sehr vielen Messungen in diesen Trigger-Betriebsarten auseinanderlaufen.

### 3. int - supply frequency

Netzsynchrones Triggern, je nach Netzfrequenz 25 oder 30 Hz

Die Meßintervalldauer wird aus der Netzfrequenz bestimmt, d.h. nach Ablauf von 2 Netz- Perioden wird das Meßintervall beendet.

Vorteil: Auseinanderlaufen der Meßzeitpunkte bei Synchronbetrieb mehrerer Geräte ist ausgeschlossen.

### 4. external

Trigger-Eingang (Eingang Synchronisation): 0-1-Flanke am Trigger-Eingang startet neues Meßintervall.

### 5. GPIB-Bus

Die Funktion "group execute trigger" der GPIB (IEEE 488)-Schnittstelle triggert den Meßvorgang

### 6. serial interface

Ein neues Meßintervall wird bei Empfang des Zeichens \$04 gestartet.

## 5.7 Trigger-Mechanismen

Zusammenschalten mehrerer Geräte:

Beispiel 1:      Gerät 1 ist Trigger-Master, steuert über SYNC-Ausgang Gerät 2

SYNC-Ausgang von Gerät 1 wird mit dem Trigger-Eingang von Gerät 2 verbunden. Beide Geräte sind über 2 RS-232 - Schnittstellen mit einem PC verbunden. Über die Schnittstellen werden folgende Einstellungen vorgenommen:

Gerät 1:

#TSRC 0	Triggerquelle = intern, 25 Hz
#STOP	Meßwertermittlung anhalten
#MULTI 1	Meßwertausgabe über serielle Schnittstelle vorbereiten

Gerät 2:

#TSRC 3	Triggerquelle = Trigger-Eingang
#STOP	Meßwertermittlung anhalten
#TRIG 2	Warte auf SYNC vom Trigger-Eingang

Gerät 1:

#TRIG 1      Trigger-Ausgang einschalten.

Gerät 1 gibt den ersten Trigger-Impuls zur Synchronisation aus. Danach wird nach jedem Meßintervall ein weiterer Impuls und ein Meßwert über die Schnittstelle ausgegeben. Die Numerierung beginnt mit 0.

Gerät 2 interpretiert den 1. Impuls von Gerät 1 als Synchronisation. Beginnend mit dem 2. Impuls gibt auch Gerät 2 Meßwerte aus. Die Zählung beginnt ebenfalls bei 0.

Der PC stoppt den Vorgang mit dem Befehl #MULTI 0

Beispiel 2:      Zwei Geräte sind über RS-485 mit dem PC verbunden

Der PC konfiguriert über die RS-485 - Schnittstelle die Geräte mit den folgenden Befehlen:

Gerät 1, RS-485 - Adresse 1

#TSRC 2	Trigger-Quelle = Netzfrequenz
#TRIG 2 5	Warte auf Trigger von RS-485
#MULTI 1	Zyklische Meßwertausgabe vorbereiten
#NMEAS 500	Nach 500 Werten ist Schluß
#NSEND 2	Senderecht an Adresse 2 weitergeben

Gerät 2, RS-485 - Adresse 2

```
#TSRC 2
#TRIG 2 5
#MULTI 1
#NMEAS 500
#NSEND 1      Senderecht an Adresse 1 weitergeben
```

Der PC schickt danach das SYNC-Zeichen 0x04 über den RS-485 - Bus. Dann gibt er das Senderecht an die Adresse 1 weiter. Die Geräte beginnen, Meßwerte über den RS-485 - Bus zu schicken. Nach 500 Messungen erhält der PC das Senderecht zurück.

## 6 Fehler- und Warnmeldungen

### 6.1 Fehlerklassen

Das Gerät unterscheidet 3 Fehlerklassen:

#### 1. Leichte Fehler und Warnmeldungen:

Gerätezustände, die die Bildung eines Meßwerts verhindern. Diese Zustände werden anstatt eines Meßwerts in der oberen Displayzeile angezeigt. Folgende Fehler und Warnmeldungen dieser Klasse werden detektiert:

##### *Kurztext Beschreibung*

ERR 1	No Calibration	
	Integrator-EEPROM beinhaltet keine gültigen Kalibrierdaten.	
ERR 2	No Probe data	
	Es wurde eine Sonde mit eigenem EEPROM angeschlossen, jedoch befinden sich keine gültigen Sondenparameter im EEPROM.	
ERR 3	No probe!	
	Es ist keine Sonde am EF5 angeschlossen.	
WAIT	Warming up	
	Nach dem Einschalten des Geräts wird die Meßeinrichtung mit den eingebauten Referenzen kalibriert und die Integratordrift bestimmt. Während dieser Phase werden keine Meßwerte gebildet.	

**2. Mittelschwere Fehler***Kurztext Beschreibung*

- ERR 5: Power fail  
Einbruch der Versorgungsspannung.
- ERR 64 Overflow ISR  
Die Meldung dient nur zu Diagnosezwecken. Ihr Auftreten sollte MPS gemeldet werden.
- ERR 65 Unexpected pulses (calib.)  
Die Meldung dient nur zu Diagnosezwecken. Ihr Auftreten sollte MPS gemeldet werden.
- ERR 66 Calibration error  
Bei AUTO-Kalibrierung ermittelte Impulswertigkeiten weichen zu stark von den Werten bei der Werkskalibrierung ab. Eventuell ist eine Nachkalibrierung des Integrators bei MPS erforderlich.
- ERR 67 Temperature too low  
Die Betriebstemperatur des Integrators liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.
- ERR 68 Temperature too high  
Die Betriebstemperatur des Integrators liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.
- ERR 69 Temp. Error: Run calibration!  
Die Betriebstemperatur hat sich seit der letzten AUTO-Kalibrierung sehr stark verändert. Es sollte die Funktion DRIFT ausgeführt werden.
- ERR 70 Trigger freq. too high  
Die eingehenden Trigger-Signale (über Trigger-Eingang, GPIB oder ser. Schnittstelle) sind zu hochfrequent und können daher nicht verarbeitet werden.  
Max. Frequenz: 40 Hz
- ERR 71: Synchronization error  
Aus der Netzfrequenz kann kein Trigger-Signal abgeleitet werden.
- ERR 72: No parameters!  
Nach Software-Reset wurden keine gültigen Geräteeinstellungen im EEPROM vorgefunden.
- ERR 73: EEPROM  
Fehler beim Schreiben von Daten in eines der seriellen EEPROMs.
- ERR 74: WATCHDOG ERROR  
EF 5-Software wurde neu gestartet.
- ERR 75: U0 out of range  
Fehler beim Test der Versorgungsspannungen nach Reset: U0 nicht korrekt.
- ERR 76: +12V out of range  
Fehler beim Test der Versorgungsspannungen nach Reset: +12V nicht korrekt.

ERR 77: +9V out of range  
Fehler beim Test der Versorgungsspannungen nach Reset: +9V nicht korrekt.

ERR 78: -9V out of range  
Fehler beim Test der Versorgungsspannungen nach Reset: -9V nicht korrekt.

### 3. Warnmeldungen

WRN 128      Unexpected pulses (meas.)".  
Warnmeldung nur zu Diagnosezwecken. Falls diese Meldung auftreten sollte,  
bitte Firma MAGNET-PHYSIK informieren

WRN 129:      Messwiderstand < 5 kOhm  
  
Der gesamte Meßwiderstand (Eingangswiderstand des Fluxmeters und  
Spulenwiderstand) ist kleiner als 5 kΩ. Abhilfe: Schließen Sie Ihre Meßspule  
an den 10 kΩ-Eingang an. Der Meßwiderstand wird sonst bei Berechnung der  
Auflösung nicht berücksichtigt!

## 6.2 Fehleranzeige

Im Statusfeld der Normalanzeige wird der Fehler mit der niedrigsten Fehlernummer, d.h. der höchsten Priorität angezeigt.

Alle Meldungen können im Dialog MAIN/INFORMATION/ERRORS in Form einer Liste abgerufen werden. Meldungen der Kategorien 2 und 3 können mit der DEL-Taste aus der Liste gelöscht werden.

## 7 Steckerbelegungen

### 7.1 ST J1: Sonde

Wahlweise auf Frontplatte oder Rückwand montiert.

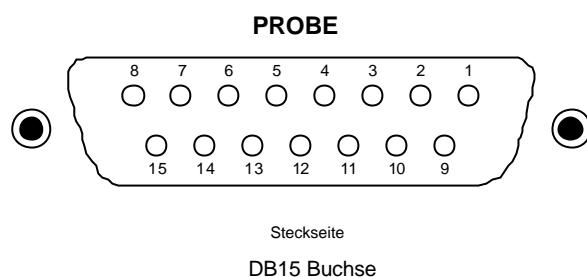


Tabelle 1 : Belegung der 15-polige Sub-D-Kontakteiste

PIN	Bezeichnung	Signalrichtung
1	Meßeingang 10 kΩ	Eingang
2	Meßeingang 0 Ω	Eingang
9	Bezug Meßeingang (0V)	Eingang
11	0 V, Versorgung EEPROM	Ausgang
12	EEPROM	Ausgang
13	EEPROM	Ausgang
14	EEPROM	Ausgang
5	EEPROM	Eingang
4	/SOCON, "Sonde angeschlossen" = 0 V	Eingang
8	Masseanschluß, verbunden mit PE	-

Der Meßeingang ist galvanisch von 0 V<sub>Digital</sub> und PE getrennt (Potential-Ausgleichswiderstand = 100 kΩ)

Das Sonden-EEPROM ist galvanisch mit 0 V<sub>Digital</sub> und PE verbunden. Eine Verbindung von Pin 4 und Pin 11 signalisiert dem Gerät, daß eine Sonde angeschlossen ist.

## 7.2 ST J2: Analogausgang +/- 10 V

Der Analogausgang darf mit max. 2 mA belastet werden. Er ist galvanisch von 0 V<sub>Digital</sub> und PE getrennt (Potential-Ausgleichswiderstand = 100 kΩ)

*Tabelle 2 : Belegung der BNC-Buchse*

<b>Pin</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Signalrichtung</b>
Innenleiter	Ausgang +/- 10 V <sub>A</sub>	Ausgang
Außenleiter	Signalbezug, 0 V <sub>A</sub>	Ausgang

## 7.3 ST J3: RS-232, RS-485 - Schnittstelle

### RS-232-Schnittstelle:

Die RS-232-Schnittstelle ist galvanisch mit 0 V<sub>Digital</sub> und PE verbunden

*Tabelle 3 : Belegung der 9-polige Sub-D-Kontaktleiste*

<b>Pin</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Signalrichtung</b>
2	TxD, Sendedaten	Ausgang
3	RxD, Empfangsdaten	Eingang
8	RTS, Sendeanforderung	Ausgang
7	CTS, Sendebereitschaft	Eingang
4	0 V <sub>Digital</sub> , Signalbezug	-
5	0 V <sub>Digital</sub> , Signalbezug	-

**RS-485 - Schnittstelle:**

Die RS-485 - Schnittstelle ist galvanisch von 0V<sub>Digital</sub> und PE getrennt (Potential-Ausgleichswiderstand = 100 kΩ)

*Tabelle 4 : Belegung der 9-polige Sub-D-Kontaktleiste*

Pin	Bezeichnung	Signalrichtung
1	ADAT (Daten)	Eingang/Ausgang
6	BDAT (/Daten)	Eingang/Ausgang
9	0 V <sub>RS</sub> , Signalbezug	-

**7.4 ST J4: 24 V DC-Interface**
**Limit-Relais**

*Tabelle 5 : Belegung der 25-polige Sub-D-Stiftleiste*

Pin	Bezeichnung	Signalrichtung
1	Arbeitskontakt, Limit 1	(Ausgang)
2	Mittenkontakt, Limit 1	(Ausgang)
3	Ruhekontakt, Limit 1	(Ausgang)
4	Arbeitskontakt, Limit 2	(Ausgang)
5	Mittenkontakt, Limit 2	(Ausgang)
6	Ruhekontakt, Limit 2	(Ausgang)
14	Arbeitskontakt, Limit 3	(Ausgang)
15	Mittenkontakt, Limit 3	(Ausgang)
16	Ruhekontakt, Limit 3	(Ausgang)
17	Arbeitskontakt, Limit 4	(Ausgang)
18	Mittenkontakt, Limit 4	(Ausgang)
19	Ruhekontakt, Limit 4	(Ausgang)

In Ruhe (Grundzustand nach Einschalten des Gerätes) ist der Ruhekontakt des Relais mit Mittenanschluß verbunden.

Bei aktiviertem Relais (Limit überschritten) ist der Arbeitskontakt mit dem Mittenanschluß verbunden.

**Achtung!**

Maximalwerte für die Relaiskontakte: Spannung:  $U_{max} = 30 \text{ V}$   
 Strom:  $I_{max} = 1 \text{ A}$

Die Relaisanschlüsse sind untereinander und galvanisch von  $0 \text{ V}_{\text{Digital}}$  und PE getrennt.

**SPS - Schnittstelle**

*Tabelle 6 : Belegung der 25-polige Sub-D-Stifteleiste*

Pin	Bezeichnung	Signalrichtung
25	I1: Remote Lock	Eingang, 0 ... + 30 V
24	I2: Freeze (Meßwert)	Eingang, 0 ... + 30 V
23	I3: Reset (Integrator)	Eingang, 0 ... + 30 V
22	I4: Drift (- Abgleich)	Eingang, 0 ... + 30 V
21	I5: (Reserve)	Eingang, 0 ... + 30 V
8	I6: (Reserve)	Eingang, 0 ... + 30 V
7	0 $\text{V}_b$ , Signalbezug (für I1 ... I6) I1 bis I6 : Optokopplereingang, $I_{IN} < 20 \text{ mA}$ (bei 30 V) Pegel Low : 0 ... + 7 V, Pegel High : +12 ... + 30 V.	Eingang
	Ausgang Meßbereitschaft:	
12	A+, Optokopplerausgang (Collektor)	Ausgang, $U_{max} = 30 \text{ V}$
13	A-, Optokopplerausgang (Emitter) Belastung: max. 30 mA, Kurzschlußfest (PTC) $I_K < 120 \text{ mA}$ , Spannungsabfall: < 10 V bei 30 mA.	Ausgang, $U_{max} = 30 \text{ V}$

Die SPS-Schnittstelle ist galvanisch von  $0 \text{ V}_{\text{Digital}}$  und PE getrennt

### Geräte-Synchronisation

Die Schnittstelle zur Geräte-Synchronisation ist galvanisch (über 2 x 100  $\Omega$ ) mit 0 V<sub>Digital</sub> und PE verbunden

*Tabelle 7 : Belegung der 9-polige Sub-D-Kontaktleiste*

Pin	Bezeichnung		Signalrichtung
9	SYIN	Eingang Synchronisation	Eingang, 0 ... + 30 V
10	0VSY	Signalbezug	-
11	SYOUT	Ausgang Synchronisation	Ausgang, 0 / + 20 V

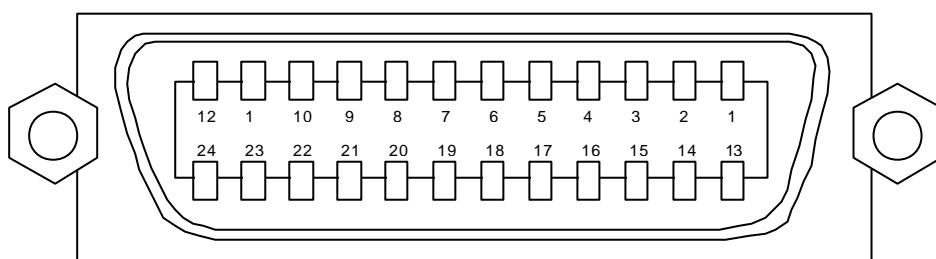
### 7.5 ST J5: IEC-Bus

24-polige IEC-Buchse (optional)

Standard - IEC-Bus - Pinbelegung.

Der IEC-Bus ist galvanisch mit 0 V<sub>Digital</sub> und PE verbunden.

### IEEE-488 - Interface



## 8 Fehlersuche

### 8.1 Allgemeine Fehlersuche

1. Ursache: Das Gerät läßt sich nicht einschalten.

⇒ Maßnahme: Sollte sich das Gerät nicht einschalten lassen, so prüfen Sie, ob die verwendete Steckdose Strom führt und ob beide Enden des Anschlußkabels eingesteckt sind. Als nächstes prüfen Sie die Sicherungen. Entfernen Sie das Anschlußkabel und öffnen Sie die kleine Klappe auf der Geräterückseite, um Zugang zu den Sicherungen zu erhalten. Für 100/120 V-Betrieb ist der Sicherungswert 1 AT. Für 220/240 V-Betrieb ist der Sicherungswert 630 mA. Prüfen Sie die Sicherung mit einem OHM-Meter. Belassen Sie es nicht bei einer optischen Prüfung der Sicherung.

2. Ursache: Es wird kein Meßwert angezeigt.

⇒ Maßnahme: Wenn kein Meßwert angezeigt wird, obwohl die Meßspule einem veränderlichen Magnetfeld ausgesetzt ist, prüfen Sie zuerst die Einstellung im Menü MAIN/MEASURE/TRIGGER. Wird das EF 5 separat betrieben, sollte „internal - 25 Hz“ oder „internal - 30 Hz“ ausgewählt sein. Überprüfen Sie dann die Meßspule mit einem OHM-Meter auf Kabelbruch.

### 8.2 Ändern der Versorgungsspannungseinstellung

Geräte, deren Anforderungen an die Betriebsspannung bei der Bestellung angegeben wurden, sind durch die Firma MAGNET-PHYSIK auf die richtige Spannung eingestellt. Sollte die Spannungseinstellung für Ihre Anwendung falsch sein, so folgen Sie der folgenden Prozedur, um die Einstellung zu ändern:

1. Schalten Sie das Gerät aus.
2. Entfernen Sie das Kaltgerätekabel von der Buchse auf der Geräterückseite.
3. Benutzen Sie einen kleinen Schraubendreher, um den Sicherungskasten zu öffnen.
4. Ziehen Sie den Sicherungshalter heraus. Drehen Sie diesen, bis die richtige Spannungseinstellung in dem Fenster des Sicherungshalters zu sehen ist. Plazieren Sie den Halter wieder in dem Sicherungskasten.
5. Entfernen Sie die vorhandenen Sicherungen. Ersetzen Sie diese durch Sicherungen mit den richtigen Werten wie folgt: 1 A träge für 100/120 VAC; oder 630 mA träge für 220/240 VAC (Größe 5 x 20 mm, jeweils 2 Stück erforderlich).
6. Führen Sie den Sicherungskasten in das Gerät ein.
7. Verbinden Sie das Kaltgerätekabel mit der Buchse auf der Geräterückseite.
8. Führen Sie die Inbetriebnahme und den Systemcheck gemäß Abschnitt 2.5 durch.