Nutzerhandbuch

TKZ: 315 071 001 101
Ausgabe 10.2010

Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle
230VAC 50/60Hz / 24VDC 10A
TKZ: Mil FC Generator®
Software-Version: 1.1
Stand: September 2008

Copyright © 2010-2015
Nortec Electronics GmbH & Co. KG
An der Strusbek 32 B
D-22926 Ahrensburg (Allemagne)
Tél: +49 / 4102 / 42002
Fax: +49 / 4102 / 42840
E-mail: info@nortec-electronics.de
Web : www.nortec-electronics.de

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis **4**
Abkürzungsverzeichnis **5**
Aktualisierung des Handbuchs **6**
Einfügen von Zusatzseiten **7**
1 Beschreibung **8**
1.1 Allgemeine Angaben 8
1.2 Technische Beschreibung, Lieferumfang 8
1.2.1 Bezeichnung des Gerätes 8
1.2.2 Versorgungsbezeichnung 9
1.2.3 Hersteller 9
1.3 Funktionsbeschreibung 10
1.4 Einsatzbereich 11
1.5 Einsatzzweck 11
1.6 Funktion ausschließlich mit Batterien 11
1.7 Einsatz im Fahrzeug 12
1.8 Einsatz im abgesetzten Betrieb 14
1.9 Funktionsschema MIL FC Generator 15
2 Inbetriebnahme des Brennstoffzellen Generators **16**
2.1 Gerätestart MIL FC Generator 17
2.2 Bedienungsanleitung MIL FC Generator 18
2.3 Parallelbetrieb mehrerer Geräte 19
3 Inbetriebnahme Brennstoffzelle EFOY **21**
3.1 Bedien- und Anzeigeelemente EFOY 21
3.2 Gerätestart EFOY 22
3.3 Kurzbedienungsanleitung Brennstoffzelle EFOY 22
3.4 Tausch Tankpatrone 22
3.5 Einfüllen Service Fluid 23
3.6 Technische Daten MIL FC Generator 24
4 Anzeige Betriebszustand des MIL FC Generators **25**
4.1 Tausch der Batterien 25
4.2 Tausch der Brennstoffzelle 26
4.3 Tausch des Inverters 26
4.4 Tausch der Steuerplatine 26
4.5 Das DC Versorgungssystem 27
4.5.1 Grundsätze der DC Versorgung 27
4.5.2 Die DC-Steckdosenleiste 28
4.5.3 Das Brückenkabel 24V 29
4.5.4 Versorgungskabel 24V, offenes Ende 30
4.5.5 Anschlußsystem MIL FC für Notebook 31
4.5.6 Anschlußsystem MIL FC für TFF-1-0 31
4.5.7 Anschlußsystem MIL FC für Miniaturkamera 32
4.5.8 Anschlußsystem MIL FC für Wärmebildkamera 32
4.5.9 Anschlußsystem MIL FC für 12V Stecker Zigarettenanzünder 33
4.6 Pflege 33
4.7 Außerbetriebnahme 33
5 Ersatzteile **35**
6 Erklärungen **38**

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Mil FC Generator , vollständig Frontansicht 10
Abb. 2: Schwingrahmen, Ansicht von Oben 12
Abb. 3: Fahrzeug-Einbaukabel (TKZ 314 071 001 009) 13
Abb. 4: Steckdosenleiste DC24V 5fach (TKZ 309 010 071 021) 14
Abb. 5: MIL FC, Blockschaltbild 15
Abb. 6: Mil FC, Frontplatte 16
Abb. 7: Mil FC, Synchro Box und Kabel 19
Abb. 8: Mil FC Generator in Vollaufrüstung 20
Abb. 9: Brennstoffzelle EFOY, Bedienpanel 21
Abb. 10: Mil FC Generator, Blick von oben in das Gerät 25
Abb. 11: Mil FC Generator, Prozessorplatine 27
Abb. 12: Fünffach DC Steckdosenleiste mit Magnetfüßen 28
Abb. 13: Brückenkabel DC24V 29
Abb. 14: Fremdstart Ladeadapter 30
Abb. 15: Versorgungskabel 24V 30
Abb. 16: Versorgungseinheit Notebook 31
Abb. 17: Versorgungseinheit TFF-1-0 31
Abb. 18: Versorgungseinheit Miniaturkamera 32
Abb. 19: Versorgungseinheit für Wärmebildkamera 32
Abb. 20: 12V Stecker Zigarettenanzünder 33

Abkürzungsverzeichnis

A	Ampere
AC	Wechselstrom (Alternating Current)
Ah	Amperestunde
°C	Grad Celsius
CPU	Rechnerplatine (Central Processing Unit)
DIN	Deutsche Industrie Norm
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
F	Sicherung (Fuse)
HF	Hochfrequenz (High Frequency)
HU	Einbauhöhe (Height Unit)
Hz	Hertz
I	Strom
I_5	Ladestrom, der die Batterie in fünf Stunden voll lädt
IEC	Europäische Norm (International Electrotechnic Commitee)
IP	Schutzart (Indice de Protection)
kg	Kilogramm
LCD	Flüssigkristall Anzeige (Liquid Crystal Display)
LED	Leuchtdiode (Light Emitting Diode)
mA	Milliampere
MIL STD	Amerikanische Militärnorm (Military Standard)
m	Meter
mm	Millimeter
mV	Millivolt
NBB	Standardisiertes Batterieformat der NATO
NSN	Versorgungsnummer (NATO Stock Number)
OTAN	NATO (Organisation du Traité Atlantique Nord
PFC	Schaltung zur harmonischen Stromaufnahme (Power Factor Controller)
ptp	Doppelter Amplitudenwert (Peak to Peak)
PWM	Stromregelungsverfahren (Puls Width Modulation)
RAL	Deutsche Lieferspezifikation (Reichsausschuß für LiefeRFEdingungen)
TKZ	Bestellnummer (Teilekennzeichen)
U	Volt, Spannung
UPS	Tragbare Stromversorgungseinheit (Uninterruptible Power Supply)
V	Volt
VG	Verteidigungsgerätenorm
VHF	Hochfrequenz (Very High Frequency)
W	Watt
"	Einbaubreite in Zoll (inch)

Aktualisierung des Handbuchs

Im Falle von Textänderungen:
die Aktualisierung erfolgt durch Austausch der Seiten und gegebenenfalls durch das Einfügen von zusätzlichen Seiten.
Dabei ist wie folgt vorzugehen:
Ersetzen des Titelblattes (Neues Ausgabedatum)
Modifizierung des Inhaltsverzeichnisses
Zerstörung der getauschten Seiten
Einheften der neuen Seiten und ggf. der Supplemente

Dokumentenkorrekturen

Nr.	Referenz und Datum	Gegenstand	Nummern modifizierter Seiten	Gültiges Ausgabe-datum

Einfügen von Zusatzseiten

Grundsatz:
Beim ersten Einfügen einer Seite wird neben die Seitenzahl ein Buchstabe aus der Mitte des Alphabets gesetzt. Bei einer zweiten Einfügung wählt man die Mitte aus der Mitte der verbleibenden Buchstaben. Nach diesem Prinzip verfährt man bei weiteren Einfügungen.

Beispiel Die zwischen den Seiten 14 und 15 einzufügende Seite erhält die Nummer 14M. Die zweite und dritte einzufügende Seite werden wie folgt nummeriert:
Die zweite Seite:
Falls sie sich vor Seite 14M befindet erhält die Nummer 14F
Falls sie sich nach 14M befindet wird mit 14U gekennzeichnet
Die dritte Seite:
Es wird nach nachstehender Tabelle verfahren

Nr. der erfolgten Ände-rung	Buchstabe																					
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1												*											
2						*												*					
3			*						*						*						*		
4		*		*				*		*				*		*				*		*	
5	*				*		*				*		*				*		*				*

1 Beschreibung

Tragbare Stromversorgung zur Versorgung von 24VDC oder 230VAC – Verbrauchern aus eingebauter Brennstoffzelle und geladenen Akkumulatoren.

Eingangsspannung
24VDC maximal max. 10A
Ausgangsspannungen
19 bis 28 VDC max. 10A
230VAC/50Hz 350W

1.1 Allgemeine Angaben

Die tragbare Stromversorgung dient zur Versorgung von 24VDC - Verbrauchern bei nicht verfügbarem AC-Netz. Zur Abdeckung von Spitzenbedarf und zum Starten der Brennstoffzelle verfügt diese Stromversorgungseinheit über einen eingebauten Batteriesatz von 24V/16Ah. Eine grün blinkende LED weist den Nutzer darauf hin, dass der Verbrauch höher ist, als die Leistung der Brennstoffzelle. Wenn die Last wieder unter der Leistung der Brennstoffzelle liegt, wird die Batterie automatisch wieder aufgeladen. Der integrierte 10l Methanol Tank ist auf einem ausziehbaren Tableau gelagert und reicht bei Volllast für nahezu 6-Tage Betrieb, bevor der Tank getauscht werden muß. Mit Adaptionsrahmen können problemlos 5l-Tanks eingebaut werden. Das Gerät hat die Schutzart IP43. Die Batterien sind schocksicher montiert. Die Funkentstörung entspricht CE. Auf einem Display können Versorgungsstrom und Spannung bei Betätigung eines Druckschalters abgelesen werden. In diese Einheit ist ein Wechselrichter integriert, der bis zu 350W liefert, die von einem Isolationswächter überwacht an der Schuko-Dose anliegen. Ein speziell zur MIL FC entwickeltes DC-Versorgungssystem® garantiert für jeden Gleichstromverbraucher eine unverwechselbare, sichere Stromversorgung durch die Brennstoffzelle mit der korrekten Spannung. Der tragbare Stromgenerator 230VAC 50Hz oder 24VDC maximal 10A, im folgenden MIL FC oder Gerät genannt, dient zur Stromversorgung von Funkgeräten und sonstigen technischen Geräten mit 24V Gleichstromeingang.

1.2 Technische Beschreibung, Lieferumfang

1.2.1 Bezeichnung des Gerätes

Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle®

Eingangsspannung
24VDC maximal max. 10A
Ausgangsspannungen
19 VDC bis 28 VDC max. 10A
230VAC/50Hz 350W

In dieser Bezeichnung bedeuten:

230V 50 Hz	An der Stromversorgung können alle handelsüblichen Wechselstrom betriebenen Geräte angeschlossen werden, deren Leistungsaufnahme 350W nicht übersteigt

19VDC bis 28VDC max. 10A

Das Gerät liefert kurzfristig bis zu 10A Gleichstrom aus den integrierten Batterien oder parallel angeschlossenen externen Gleichstromquellen. Aus der integrierten Brennstoffzelle werden langfristig 2,7A geliefert.

1.2.2 Versorgungsbezeichnung

Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle
230VAC 50/60Hz / 24VDC 10A
TKZ: Mil FC Generator
Vers.Nr.: 6140-12-xxx-xxxx

1.2.3 Hersteller

Nortec Electronics GmbH & Co. KG
An der Strusbek 32 B
D-22926 Ahrensburg (Allemagne)
Tél: +49 / 4102 / 42002
Fax: +49 / 4102 / 42840
E-mail: info@nortec-electronics.de
Web : www.nortec-electronics.de
Hersteller Code C3410

1.3 Funktionsbeschreibung

In das Tragegehäuse aus lackiertem, rostfreiem Stahl sind folgende Komponenten integriert:

- Ausklappbare Tragegriffe
- Brennstoffzelle EFOY
- EFOY Bedienpanel
- Störkantenfrei eingebaute Abgasschlauchbefestigung
- Batteriebaugruppe 2 × 12V 16Ah in Reihe geschaltet (Abb. 10- Pos 16)
- Ausziehbare Schublade mit 10l Methanoltank
- Sinus Inverter mit Isolationswächter
- Frontplatte mit allen Bedienelementen
- Tankklappe
- Luftfilteröffnungen
- Stapelfüße
- Abwasserschlauch
- Bedienungsanleitung Brennstoffzelle EFOY
- Bedienungsanleitung MIL FC

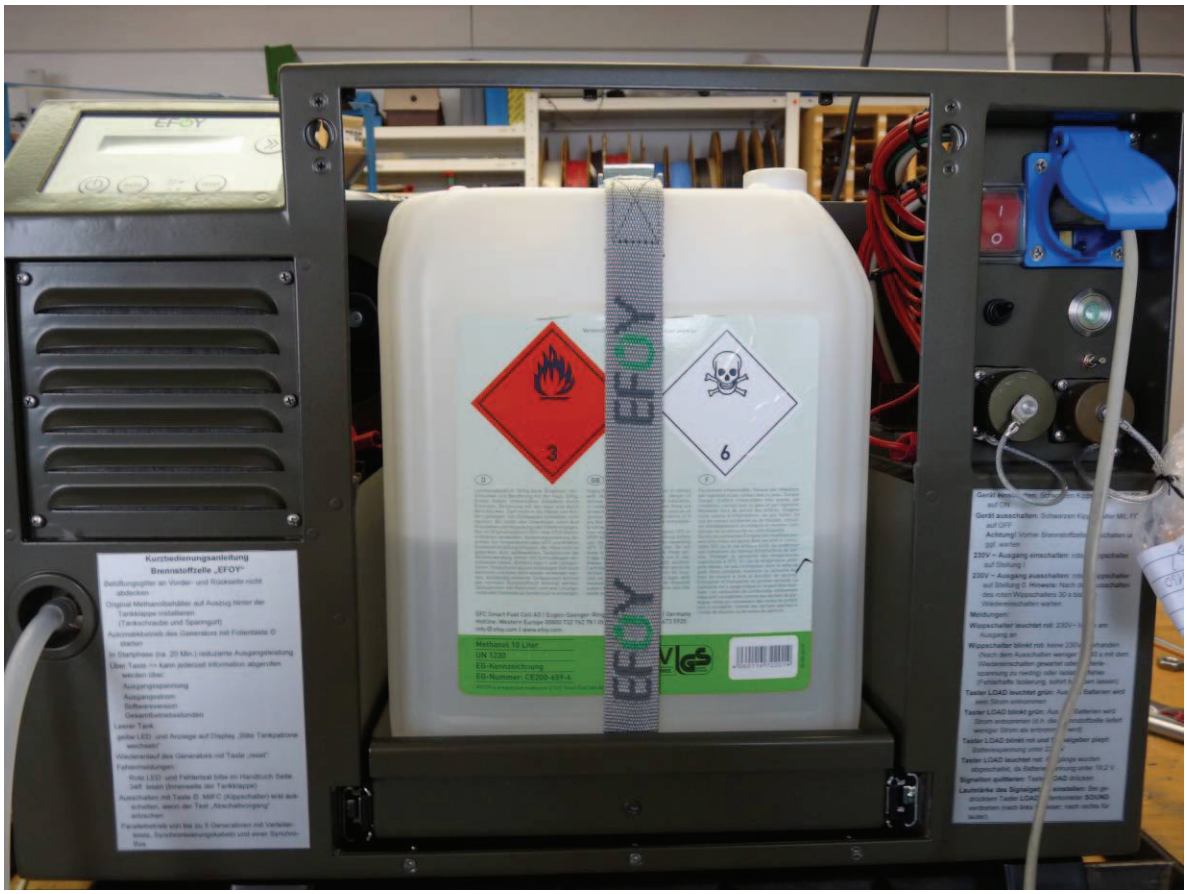

Abb. 1: Mil FC Generator , vollständig Frontansicht

Das Gerät ist einsatzbereit, wenn die Gerätebatterie eine Spannung größer 16 Volt aufweist. Aus dem angeschlossenen Behälter wird Methanol in der Brennstoffzelle direkt in elektrischen Strom umgewandelt (DMFC). Dabei entstehen Kohlendioxid, Wasser und Reaktionswärme.
Das warme Wasser, Kohlendioxid und Spuren von Methanol entweichen aus dem verdeckt angeordneten Schlauchstutzen. Um das unschöne Heruntertropfen des Wassers am Gerät zu vermeiden, sollte der mitgelieferte Silikonschlauch aufgesteckt werden. Beim Einsatz in geschlossenen Räumen müssen die Abgase in Freie geleitet werden.

Hinweis

Für den sicheren Betrieb der Brennstoffzelle EFOY ist ausschließlich die mitgelieferte Bedienungsanleitung der Firma SFC AG, Brunntal, dem Hersteller der Brennstoffzelle, zu beachten.

1.4 Einsatzbereich

Das Gerät ist sowohl für den Fahrzeugeinbau als auch für den abgesetzten Betrieb im Gelände konzipiert. Entsprechend ist die Schutzart IP43.
Das Gerät ist vorgesehen sowohl für den Einsatz in staubigen Landstrichen als auch in den Bergen, wo es gegebenenfalls auch in schmelzendem Schnee (Sulz) stehen kann.
Der Generator saugt von vorne über die Lüftungsschlitze die zur Brennstoffzellenreaktion benötigte Luft an und gibt sie erwärmte über das rückwärtige Gitter wieder ab. Hinter den Lüftungsgittern sind Filtermatten angeordnet, die verhindern, daß Staub die Funktion der Brennstoffzelle beeinträchtigt. Die Filtermatten sind von Außen zu tauschen, indem die sechs Schrauben des Kiemenblechs herausgedreht werden.
Bis zu einer Eintauchtiefe von ca. 20cm ist das Gerät wasserdicht.

1.5 Einsatzzweck

Die Reaktion in der Brennstoffzelle läuft praktisch geräuschfrei ab, lediglich Pumpen und Lüfter sind zu hören. In allen taktischen Einsatzfällen, wo sich der Einsatz von motorbetriebenen Generatoren verbietet, kommt der MII FC Generator zum Einsatz.
Der Generator versorgt die angeschlossenen Verbraucher wahlweise mit 24V Gleichstrom oder mit 230V Wechselstrom. Sofort nach dem Einschalten des Gerätes steht die volle Leistung des Generators zur Verfügung sofern die Batterien voll geladen sind. Leistungsspitzen jenseits der Grenze der Brennstoffzelle werden aus der Batterie abgedeckt.
Die Batterien werden bei abfallender Last von der Brennstoffzelle wieder auf einen optimalen Ladezustand gebracht und in diesem Zustand gehalten.
Die im ÖBH zum Einsatz kommenden Funkgeräte werden weder durch das Gerät gestört, noch führt der Funkbetrieb in unmittelbarer Nähe des Gerätes zu Funktionsbeeinträchtigungen des Generators.

1.6 Funktion ausschließlich mit Batterien

Das Gerät ist mit zwei wartungsfreien GEL Batterien der Größe 12V 16 Ah ausgestattet, die zu einer 24V Baugruppe verschaltet sind. Aus Gründen der gleichmäßigen Gewichtsverteilung sind die Batterien links und rechts des Tankkompartiments angeordnet
Die Batterien sind im Tragegehäuse schockgesichert in Schaumstoff gelagert.

Sie gewährleisten ohne Brennstoffzellenbetrieb eine Autonomiezeit von mindestens zwei Stunden Funkbetrieb bei einer Dauerlast von 135 Watt mit gelegentlichen Spitzen von 250 Watt.
Bei längeren Einsatzdauern ohne Betrieb der Brennstoffzelle können an die Dose „DC-OUT“ entweder zusätzliche Batteriepacks der Nennspannung 24VDC z.B. USV Typ UPE4000 o.ä. mittels des Brückenkabels 24VDC (TKZ: 309 010 071 069) angeschlossen werden. Diese Batterien sind dann parallel zur eingebauten Batterie geschaltet.

VORSICHT
Keine Primärbatterie z.B. nicht wieder aufladbare Lithiumionenbatterie anschließen, da wegen der Ladung durch die Brennstoffzelle Explosionsgefahr droht.

Bei leerer Fahrzeugbatterie kann diese unter Verwendung des Fremdstartadapters (TKZ: 309 010 090 004) und der MIL FC wieder aufgeladen werden**.**

1.7 Einsatz im Fahrzeug

Entsprechend der militärischen Nutzeranforderung ist das Gerät um eine handelsübliche Brennstoffzelle (EFOY) so kompakt wie möglich konstruiert, um den Einbau in leichte Geländefahrzeuge, z.B. Mercedes G/Puch zu ermöglichen.
Störkantenarme Konturen, robuste Konstruktion, Bedienung ausschließlich von vorne zeichnen das Gerät aus. Mit einem Spanngurt fest auf einen Schwingrahmen (TKZ: 308 071 002 002) montiert kann das Gerät auch während der Fahrt betrieben werden.

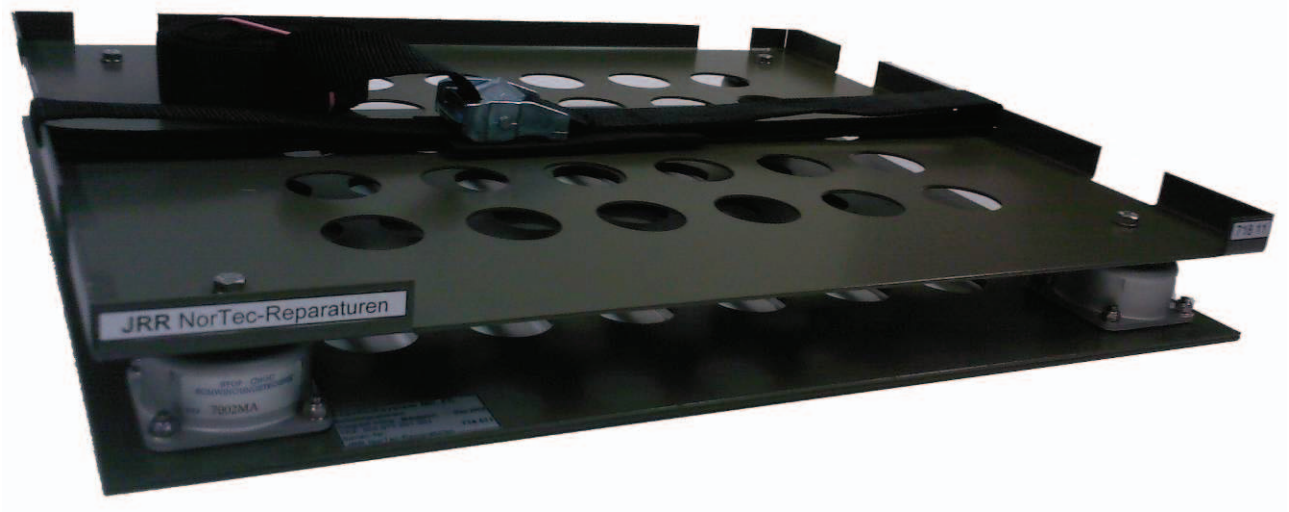

Abb. 2: Schwingrahmen, Ansicht von Oben

Die Grundplatte des Schwingrahmens wird entsprechend des Einbauortes im Fahrzeug gebohrt und mit entsprechenden Schrauben fest mit dem Fahrzeug verbunden. Der MIL FC Generator mit seinen Stapelfüßen in die Aussparungen des Schwingrahmen Oberteils gestellt und mit einem robusten Spanngurt verzurrt. Militärisch erprobte Schwingungsdämpfer zwischen Ober- und Unterteil des Rahmens mildern geländebedingte Stöße ab. Zur Vermeidung von aufwendigen Fahrzeugmodifikationen erfolgt die Versorgung der

elektrischen 24VDC Verbraucher über ein 3m langes Fahrzeug-Einbaukabel mit DC Steckdose, das eine variable, bedarfsgerechte Verlegung im Fahrzeug ermöglicht
Die 5-fach DC-Steckdose mit Magnetfüßen stellt eine weitere Einbauvariante dar.

Abb. 3: Fahrzeug-Einbaukabel (TKZ 314 071 001 009)

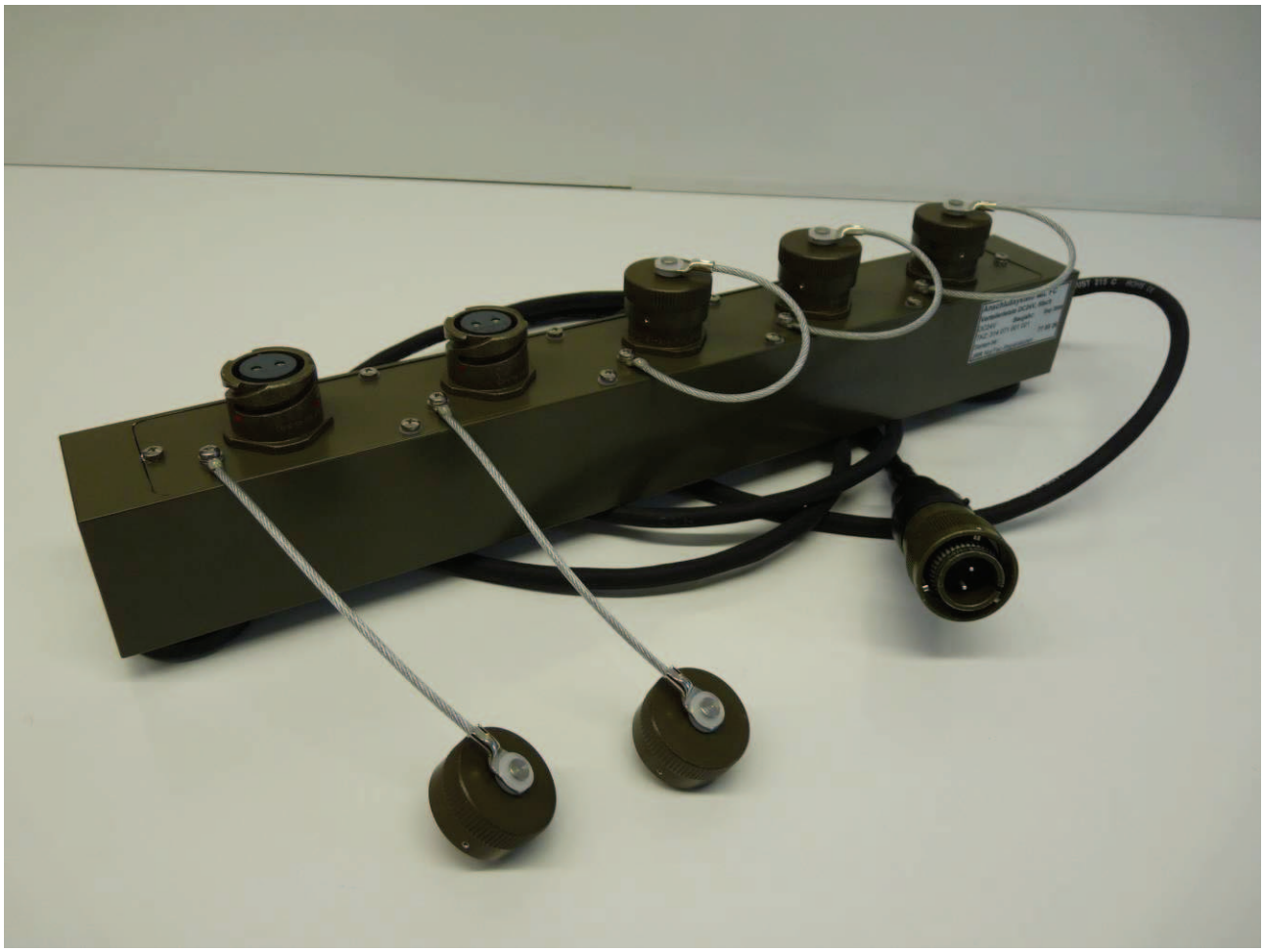

Abb. 4: Steckdosenleiste DC24V 5fach (TKZ 309 010 071 021)

1.8 Einsatz im abgesetzten Betrieb

Falls die Umstände es erfordern, kann das Gerät ohne weiteres im Freien auch bei widrigen Wetterverhältnissen betrieben werden. Regen, Schneefall sowie staubiger Wind stellen kein Einsatzhindernis dar. Es ist allerdings darauf zu achten, daß die Einlaß- und Auslaßöffnungen frei bleiben und daß sich die Filtermatten hinter den Belüftungskiemen nicht zugesetzt haben. Dies führt zu unzulässiger Erwärmung der Brennstoffzelle. Sie schaltet sich ab und nach dem Einlegen einer neuen Filtermatte automatisch nach dem Abkühlen wieder ein.
Sich in Pfützen sammelndes Regenwasser oder wasserhaltiger Sulzschnee bis zu einer Eintauchtiefe von ca. 20 cm sind unschädlich, da das Tankfach wasserdicht von der Elektronik abgeschottet ist. Erst bei höherem Wasserstand dringt dieses durch die Belüftung ein.

ACHTUNG
In diesem Falle sollte der Innenraum sofort trockengelegt werden, um Korrosionsschäden an der Elektronik zu vermeiden. Dazu ist mindestens eine der Batterien auszubauen.
Mit vollem Tank kann die MIL FC ca. 6 Tage lang bei Nennlast auch unbeaufsichtigt betrieben werden.

1.9 Funktionsschema MIL FC Generator

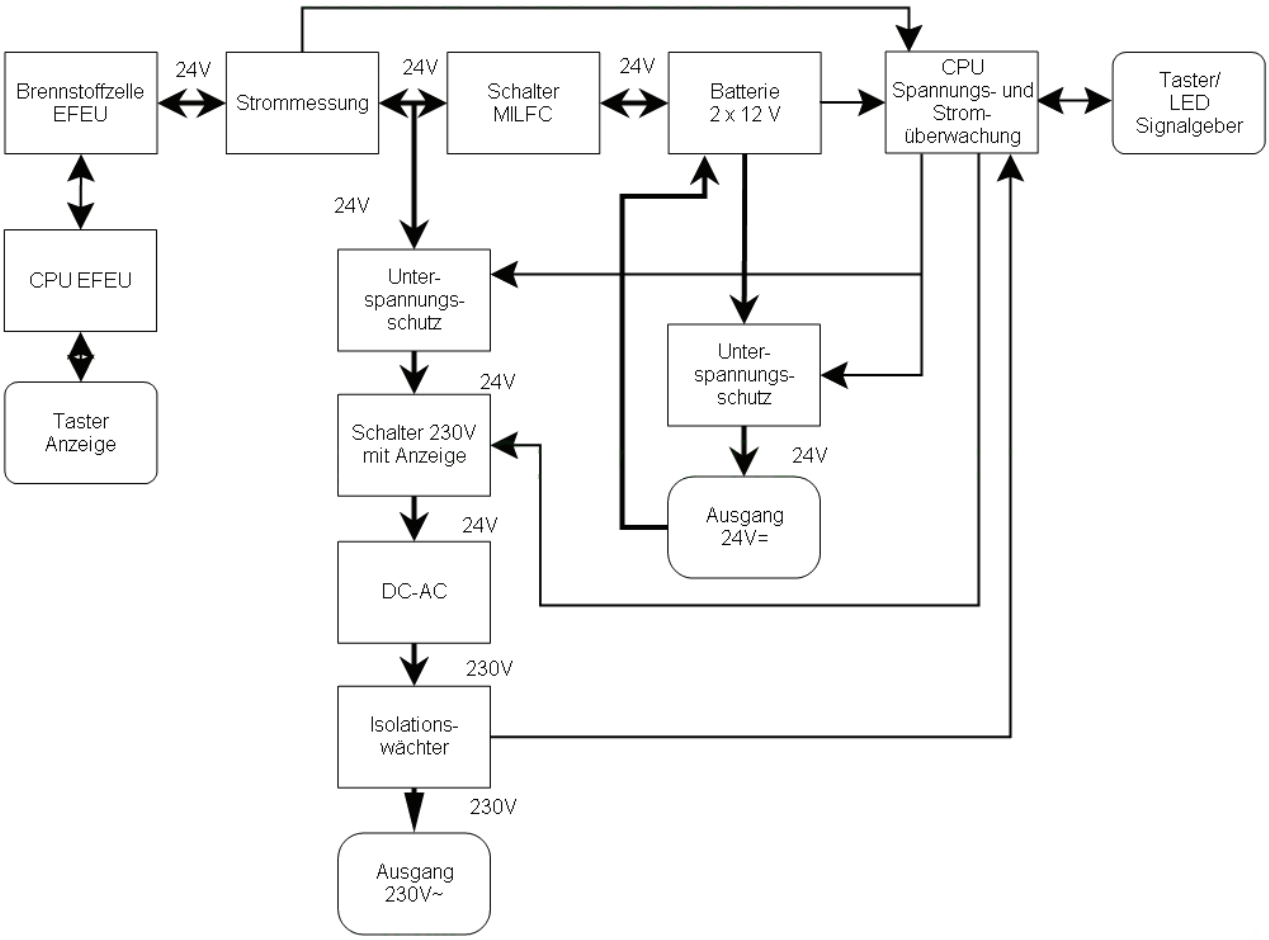

Abb. 5: MIL FC, Blockschaltbild

2 Inbetriebnahme des Brennstoffzellen Generators

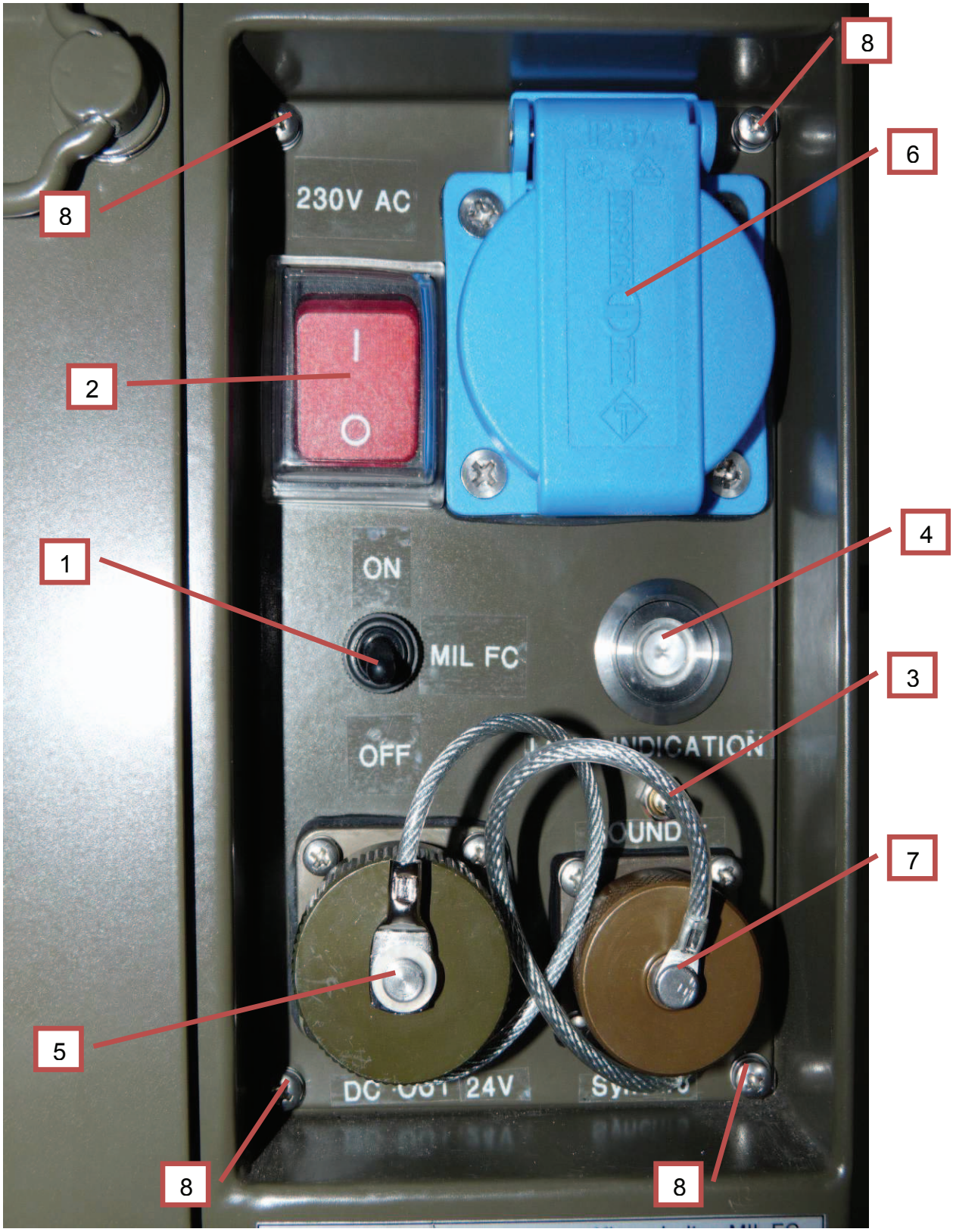

Abb. 6: Mil FC, Frontplatte

Folgende **Bedienelemente** befinden sich auf der Frontplatte:
(1) Hauptschalter **MIL FC, (Hebelschalter und Sicherung)**
(2) Wippschalter Ein/ Aus **230V AC**
(3) Einstellung Lautstärke Warnsignal **SOUND**

Folgende **Anzeigeelemente** befinden sich auf der Frontplatte:
(4) Optische Last/Überlastanzeige **INDICATION**

Folgende **Anschlußelemente** befinden sich auf der Frontplatte:
(5) Gleichstromausgangsstecker gemäß VG95234 Cannon CA3102-E16S-4SB mit Staubkappe **DC-OUT 24V**
(6) Schuko Steckdose mit Deckel **230V AC**
(7) Gleichstromausgangsstecker gemäß VG95328 Cannon CA3102-E10-6PB mit Staubkappe **Synchro**

(8) Linsenkopfschraube/Federring (A2) zur Montage/Demontage der Frontplatte.

2.1 Gerätestart MIL FC Generator

Das Gerät wird wie folgt gestartet:

Schalter (1) auf Stellung **ON** bringen.
Der Generator ist sofort vollständig einsatzbereit.
Auf Dose (5) Liegt sofort die Batteriespannung an. Die Brennstoffzelle kann gestartet werden. Ein-/Aus-Taste auf dem EFOY Bedienpanel (3)

Schalter (2) auf Stellung **I** bringen.
Auf Dose (6) liegen sofort 230V an.
Hinweis
Diesen Schalter nur betätigen, wenn tatsächlich 230V benötigt werden. Der Wechselrichter (Inverter) zieht auch im Leerlauf einen Ruhestrom, der die Gesamtenergie belastet.

Elektrischen **DC-Verbraucher an Dose (5)**
gegebenenfalls über Steckdosenleiste oder Spezialadapter anschließen.

Elektrischen **AC-Verbraucher an Dose (6)** gegebenenfalls über Steckdosenleiste oder Spezialadapter anschließen.

Hinweis
In der Anlaufphase von ca. 20 Minuten liefert die Brennstoffzelle noch nicht den vollen Strom. Dies wird auch auf dem EFOY-Display angezeigt. Die aktuelle Leistungsentnahme kommt folglich aus dem integrierten Batteriesatz. LED (4) blinkt grün.
Achten Sie darauf, daß am Ende eines Einsatzes, die Brennstoffzelle die Batterie wieder auflädt!

2.2 Bedienungsanleitung MIL FC Generator

Beschreibung der Bedienelemente MIL-FC

1. **Hebelschalter (gleichzeitig Sicherung):**
   Mit dem Sicherungsschalter (1) wird die MIL-FC eingeschaltet. Bei Überschreiten der zulässigen Höchstlast am Ausgang (10A) schaltet sich die Sicherung aus.
2. **Wippschalter:**
   Mit dem Wippschalter wird der 230 V Ausgang eingeschaltet. Nach dem Ausschalten ist mit dem Wiedereinschalten mindestens 30 Sekunden zu warten. Andernfalls wird der 230 V Ausgang nicht eingeschaltet und die rote Lampe im Schalter blinkt.
3. **Beleuchtung im Wippschalter**
   Die rote Lampe im Schalter leuchtet permanent, wenn der DC-AC Wandler arbeitet. Die rote Lampe blinkt, wenn ein Isolationsfehler vorliegt. In diesem Fall ist sofort die Ursache des Fehlers zu suchen, da beim gleichzeitigen Auftritt zweier Isolationsfehler Lebensgefahr für Personen besteht, die gleichzeitig beide defekte angeschlossene Geräte berühren.
4. **Taster:**
   Mit dem Taster kann der Signalgeber quittiert werden. Der Signalgeber wird auch dadurch automatisch ausgeschaltet, daß wieder Strom in die Batterie fließt (Beleuchtung im Taster grün).
5. **Beleuchtung im Taster:**
   grün: Wenn den Batterien kein Strom entnommen wird.
   grün blinkend: Es fließt Strom aus den Batterien.
   rot blinkend: Batteriespannung < 22,8 V. Gleichzeitig ertönt der Signalgeber.
   rot Dauerlicht: Batteriespannung < 19,2 V. Ausgang wird abgeschaltet. Gleichzeitig ertönt der Signalgeber. Wiedereinschalten erfolgt, sobald die Batterie durch die EFEU oder eine externe Quelle wieder auf 24 V aufgeladen wurde. Das Wiedereinschalten der MIL FC kann auch durch Lastwegnahme und 10-sekündiges Drücken des Tasters erzwungen werden.
6. **Potentiometer:**
   Mit dem Potentiometer kann die Lautstärke des Signalgebers eingestellt werden. Zum Einstellen der Lautstärke Taster drücken und gedrückt halten. Potentiometer nach rechts drehen für größere bzw. nach links drehen für geringere Lautstärke.

2.3 Parallelbetrieb mehrerer Geräte

Bei hohem Strombedarf können bis zu 5 Geräte parallel geschaltet werden. Dazu wird jedes Gerät mit dem Synchro-Kabel an die Synchro-Box angeschlossen.

Abb. 7: Mil FC, Synchro Box und Kabel

Zusammen mit dem DC-Anschlußsystem kann eine Vielzahl von Gleichstrom Verbrauchern unterschiedlichster Eingangsspannung aus einer oder mehreren MIL FC Generatoren versorgt werden.

Abb. 8: Mil FC Generator in Vollaufrüstung

Der Generator ist so stabil konstruiert, daß auch alle 5 Geräte stabil aufeinander angeordnet werden können. Die pultförmig angeordneten Displays können problemlos abgelesen und bedient werden.

3 Inbetriebnahme Brennstoffzelle EFOY

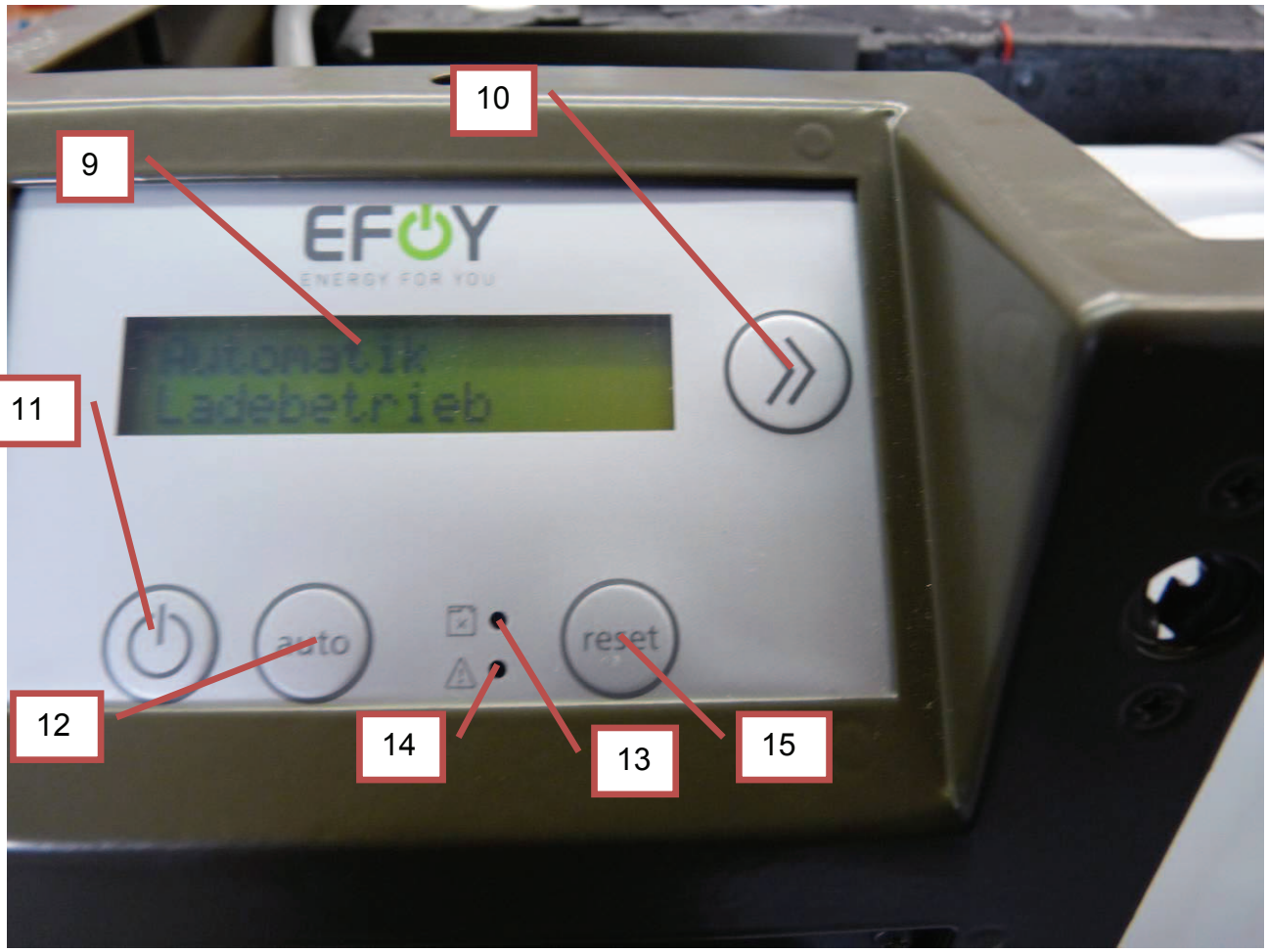

Abb. 9: Brennstoffzelle EFOY, Bedienpanel

Die Brennstoffzelle EFOY der Firma SFC wurde in den MIL FC Generator unverändert integriert. Maßgeblich ist die beigefügte EFOY Bedienungsanleitung. Sie befindet sich auf der Innenseite der Tankklappe in einer Plastik Tasche. Die für die sofortige Bedienung erforderlichen Informationen wurden dieser Anleitung entnommen.

3.1 Bedien- und Anzeigeelemente EFOY

(9) Display
(10) Info-Taste und Taste für Sprachwahl
(11) Ein-/Aus Taste
(12) Automatikbetrieb-Taste
(13) Warnleuchte (gelb) „Bitte Tankpatrone wechseln“
(14) Warnleuchte (rot) „Fehler“
(15) Reset –Taste

3.2 Gerätestart EFOY

Das Gerät wird wie folgt gestartet:

Mitgelieferten Abgasschlauch bei Betrieb in geschlossenen Räumen unbedingt auf den Schlauchstutzen stecken und ins Freie leiten.

Hauptschalter (1) (Abb. 6) auf Stellung **ON** schalten.
Damit wird die EFEU mit Spannung versorgt.
Taster (11) auf Stellung **ON** bringen (drücken).
Die Brennstoffzelle läuft an. Auf dem Display erscheint die Anzeige „Automatik Startphase“
Durch Drücken des Tasters (2) ist erkennbar, wie viel Strom die Zelle aktuell liefert
Ggf. Schalter (2) (Abb. 6) auf Stellung **I** bringen.
Auf Dose (6) liegen sofort 230V Wechselstrom in Sinusqualität an.

3.3 Kurzbedienungsanleitung Brennstoffzelle EFOY

Der MIL FC Generator trägt auf der linken Seite unterhalb des Luftansauggitters eine Kurzbedienungsanleitung für die EFOY. Diese stellt eine Kurzfassung der mitgelieferten Original SFC Zelle dar und ist lediglich eine Ergänzung dieser Anweisung.
Die vorgeschriebenen notwendigen Schritte für die Erstinbetriebnahme der Zelle wurden durch JRR im Rahmen der Integration in die MIL FC vorgenommen.

Kurzbedienungsanleitung
Brennstoffzelle „EFOY“

Belüftungsgitter an Vorder- und Rückseite nicht abdecken

Original Methanolbehälter auf Auszug hinter der Tankklappe installieren
(Tankschraube und Spanngurt)

Automatikbetrieb des Generators mit Folientaste O starten

In Startphase (ca. 20 Min.) reduzierte Ausgangsleistung

Über Taste >> kann jederzeit Information abgerufen werden über:

Ausgangsspannung

Ausgangsstrom
Softwareversion
Gesamtbetriebsstunden

Leerer Tank:

gelbe LED und Anzeige auf Display „Bitte Tankpatrone wechseln“

Wiederanlauf des Generators mit Taste „reset“

Fehlermeldungen:

Rote LED und Fehlertext bitte im Handbuch Seite 34ff. lesen (Innenseite der Tankklappe)

Ausschalten mit Taste O. Mill FC (Kippschalter) erst ausschalten, wenn der Text „Abschaltvorgang“ erloschen

Parallelbetrieb von bis zu 5 Generatoren mit Verteilerleiste, Synchronisierungskabeln und einer Synchro-Box

3.4 Tausch Tankpatrone

Wenn im Display (9)(Abb. 9) die Meldung „Automatik Bitte Tankpatrone wechseln“ erscheint und die gelbe Leuchte (13) brennt, sind die beiden Klappbügel der Schnellverschlüsse der Tankklappe durch Drehen nach links zu öffnen. Die Tankklappe wird abge-

nommen und der Auszug mit dem Tank wird herausgezogen. Der Spanngurt und der Tankpatronenanschluß werden gelöst. Die volle Tankpatrone wird in umgekehrter Reihenfolge montiert. Die leere Tankpatrone wird mit der jetzt freien Schraubkappe verschlossen. (Siehe S.23 des EFOY Handbuchs).
Die Tankklappe der Mil FC wird wieder eingesetzt.
Nach Drücken der Taste „RESET“ (15) ist die Brennstoffzelle wieder einsatzbereit

3.5 Einfüllen Service Fluid

Der Betrieb der Brennstoffzelle erfordert von Zeit zu Zeit das Einfüllen von Service Fluid. Dieses verbessert die Lebensdauer der Reaktoreinheit (Stack).
Auf Display (9) erscheint der Hinweis „Bitte Service Fluid nachfüllen“ und rote Leuchte (14) brennt. Um an den Anschluß des Abgasschlauches zu gelangen müssen die Kreuzschlitzschrauben des Deckels herausgedreht werden (Philips-Head Schaubendreher Größe 1). Nach Abnehmen des Deckels ist der Schlauchanschluß (Ziffer (24) auf Abb. 10) frei zugänglich. Nach dem Abziehen wird der Inhalt des Fluid Fläschchens in den Schlauchstutzen gepresst. Siehe dazu Punkt 7.5 der EFOY – Bedienungsanleitung. Hinterher Schlauch wieder fest aufsetzen und den MIL FC Generator wieder verschließen

3.6 Technische Daten MIL FC Generator

Gerätename / unit name	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle
HTZ/TKZ / Part No.	MIL FC Generator®
Versorgungsnummer NSN/NATO Stock Number	6140-12-xxx-xxxx
Technische Daten/ technical data	
Typ:	MIL FC Generator
Teilekennzeichen Electronic	MIL FC Generator
Hersteller:	JRR NorTec-Reparaturen
	An der Strusbek 32B
	D - 22926 Ahrensburg
	Tel.: +49 (0) 4102 - 42002
	Fax: +49 (0) 4102 - 42840
	Email: info@jrr-nortec.de
Vertrieb:	Akkutron Handels GmbH
	Marie-Curie-Strasse 2
	A - 2120 Wolkersdorf
	Email: office@akkutron.at
Maße (L x B x H) in mm / size	460 x 440 x 360
Gewicht / weight incl. Batterien	38kg incl. Batterien
Batterien	2 x Sonnenschein A512 / 16 G5
Autonomiezeit bei 65W Dauerlast 10l Tank	6 Tage 140h
Nennleistung DC	65W
Nennleistung AC	350W
Ladekapazität	130Ah/Tag
Ausgangsspannung Ladung max.:	28,4 VDC ±1%
Einschaltschwelle	24,9 VDC +/- 1%
Ausschaltschwelle	1A
Erforderliche Startspannung	14VDC
Ruhestromverbrauch	15mA
Methanolverbrauch	1,l/kWh
Software-Version Datum / date	MIL FC V1.1 vom 01.09.2008
Elektrische Sicherheit:	entsprechend EN 60950
EMV:	Nach EN50081-1, EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN50082-2, EN 61000-4-2, -3, -4, -5, -6, -11, EN50204, EN61131-2
Vibration / Schock	MIL STD 810 E/F Methode 516.4/5 Prozedur I
Einsatzbereich über NN	0 bis 3000m
Temperaturbereich Betrieb °C	-20 bis +40
Temperaturbereich Lagerung °C	-20 bis +40
Schutzart:	IP43

4 Anzeige Betriebszustand des MIL FC Generators

Die Leistung der Brennstoffzelle wird auf dem EFOY – Display (Abb. 9 (9)) nach Drücken der Info-Taste (10) angezeigt. Der Mikroprozessor des MIL FC Generator wertet die Eingangsleistung aus der Brennstoffzelle und die Ausgangsleistungen DC und AC aus und gibt das Ergebnis auf dem Taster(4) der MIL FC Frontplatte farblich wieder:

grün, Dauerlicht	aus der Batterie wird kein Strom entnommen
grün blinkend	es fließt Strom aus der Batterie
rot, Blinklicht	U<22,8V gleichzeitig ertönt Signalgeber
rot, Dauerlicht	U<19,2V Ausgang wird abgeschaltet. Gleichzeitig ertönt der Signalgeber(22)(Abb. 10)

In der Anlaufphase der Brennstoffzelle und bei Lasten jenseits von 65W wird der Batteriesatz entladen. Entsprechend blinkt die mehrfarbige LED im Taster grün, damit wird die negative Energiebilanz angezeigt. Wenn die Kapazität nahezu erschöpft ist, wird der Nutzer durch rotes Blinklicht und einen Warnton auf diesen Zustand hingewiesen, daß in Kürze das Gerät ausgeschaltet wird, um schädliche Tiefentladung der Batterie zu vermeiden. Dies ist bei Erreichen von 19,2 V der Fall.

4.1 Tausch der Batterien

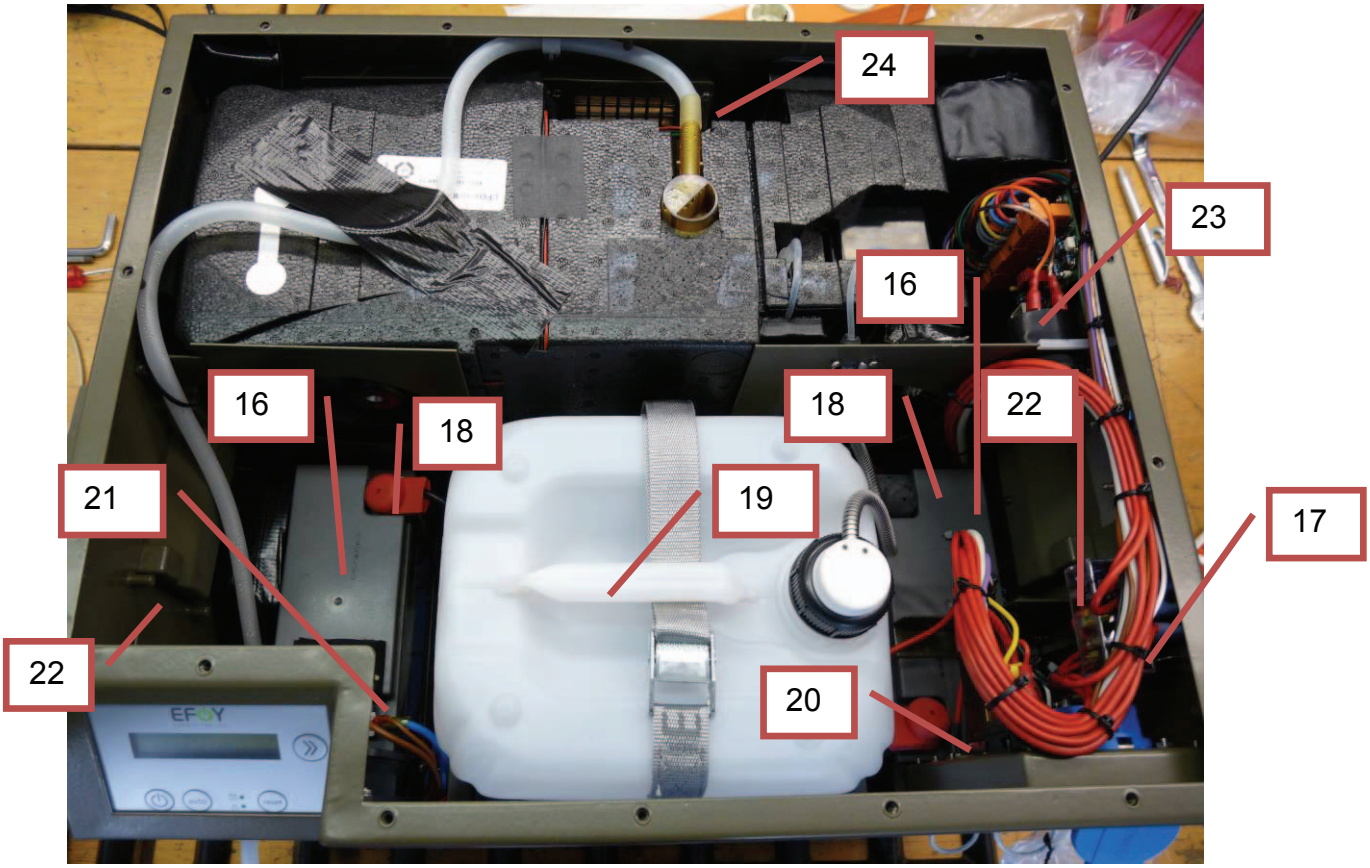

Abb. 10: Mil FC Generator, Blick von oben in das Gerät

Die verschlossenen GEL-Batterien (16) sind links und rechts des Tankfachs in das Gehäuse der MIL FC eingebaut. Im Falle defekter Batterien oder nicht mehr hinreichender Kapazität müssen die Batterien getauscht werden.
Zu diesem Zwecke wird der Deckel des Gerätes abgeschraubt. Bei abgeschalteter MIL FC Kippschalter (1) auf der Frontplatte wird das Tankfach geöffnet um den Methanoltank ausbauen zu können. Die Schutzkappe des Sicherungshalters (23) wird abgenommen und die Sicherungen werden aus dem Sockel gezogen.
Zunächst werden die Batterieniederhalter (22) mit einem passenden Steckschlüssel abgeschraubt. Jetzt können die Batterieverbindungen gefahrlos abgeschraubt werden.
Zuerst wird die Reihenverbindung der Batterie (18) mit einem 8er Schlüssel gelöst. Anschließend werden die Kabel am Minuspol (21) abgeschraubt. Hinterher die Pluskabel am Pluspol (20). Die linke Batterie kann entnommen werden
Die vier Befestigungsschrauben (8)(Abb. 6 Seite 16) der Frontplatte werden herausgedreht und die Frontplatte wird so weit aus dem Gerät gezogen, daß der Raum über der rechten Batterie frei ist. Jetzt kann auch die rechte Batterie herausgezogen werden.
Der Einbau der neuen Batterie erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

4.2 Tausch der Brennstoffzelle

Die Komponenten der EFOY Brennstoffzelle unterliegen einer Alterung, die die Zelle nach 3.000 bis 5.000 Betriebsstunden unbrauchbar werden lassen. Der Austausch der Zelle erfolgt komplett, wie sie von SFC geliefert wurde.
Nach dem Ausbau der Batterie, siehe voriges Kapitel, werden die zwei Schottwand hälften mit einem Steckschlüssel herausgeschraubt.
Die Zelle kann nun leicht herausgezogen werden und nach dem Abziehen des Ladesteckers gegen eine neue Brennstoffzelle getauscht werden.

4.3 Tausch des Inverters

Unterhalb der Brennstoffzelle befinden sich der Wechselrichter, des Isolationswächter sowie die elektronischen Komponenten der Unterspannungsüberwachung. Sie sind jetzt frei zugänglich und können getauscht werden.

4.4 Tausch der Steuerplatine

Mit dieser Platine (25) wird die Gesamtfunktion des MIL FC Generators gesteuert. Im Mikroprozessor werden Leistungsdaten von Batterie, Brennstoffzelle und Wechselrichter einschließlich Spannungswächter zu einem System integriert. Sie beinhaltet den Prozessor und seine Stromversorgung. Bei Störungen wird sie wie folgt ausgebaut:
Nach dem Abziehen der sechs orangefarbenen Stecker (26) und dem Abziehen der Faston Stecker auf dem Signalgeber (Beeper) (23) kann sie leicht herausgeschraubt werden.

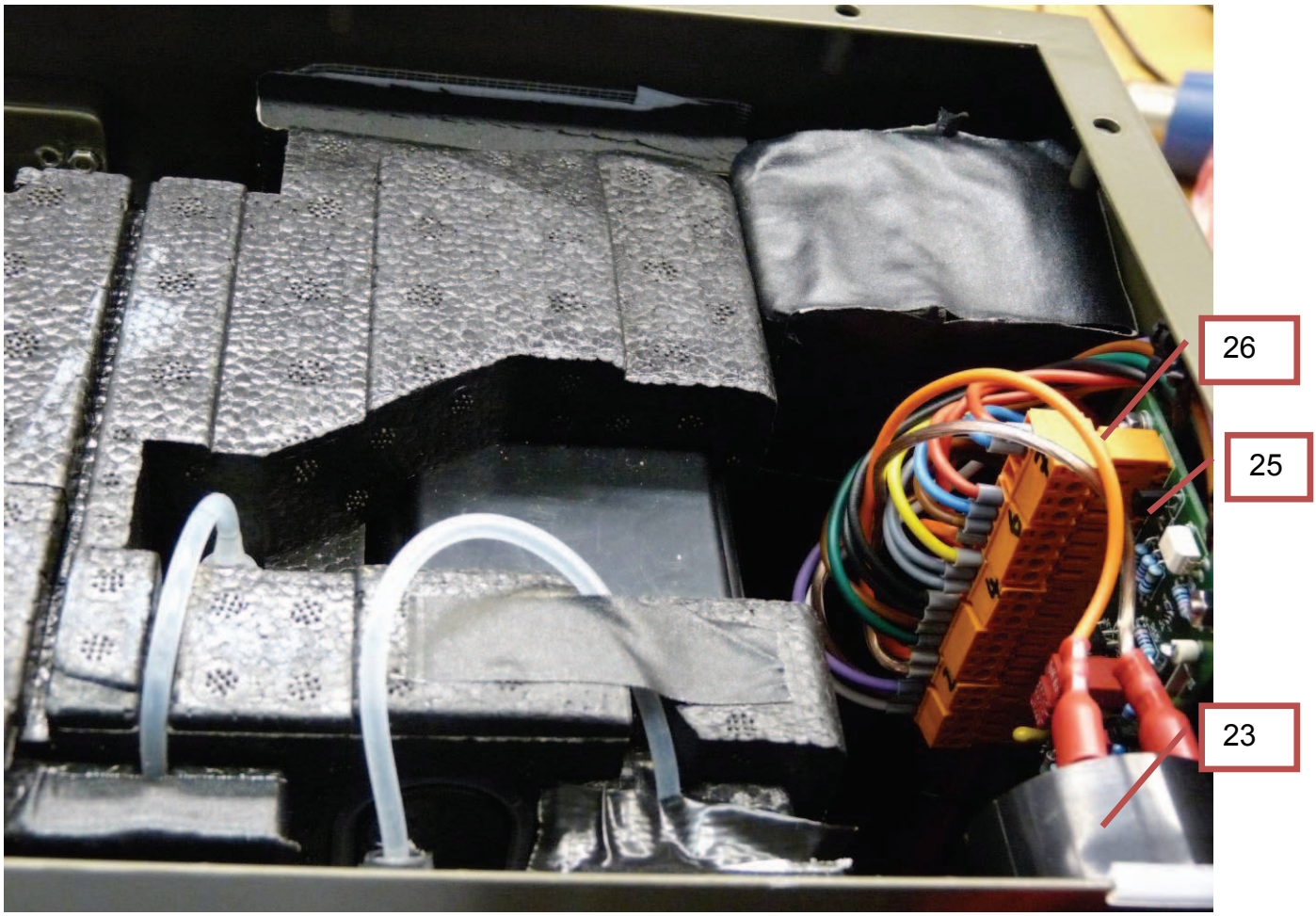

Abb. 11: Mil FC Generator, Prozessorplatine

4.5 Das DC Versorgungssystem

4.5.1 Grundsätze der DC Versorgung

Die Standardgleichspannung im militärischen Bereich beträgt 24V. Dennoch gibt es sehr viele Gleichstromverbraucher die andere meist niedrigere Spannungen benötigen. Klassische Beispiele sind Handfunkgeräte, Handys, Nachtsichtgeräte und Laptops.
Aus diesem Grunde hat Nortec ein zum MIL FC Generator passendes ***Gleichstrom Versorgungssystem***® konzipiert, daß erlaubt, ausgehend von dieser Standardspannung, jeden beliebigen Gleichstromverbraucher verwechslungsfrei mit der korrekten Spannung zu versorgen.

4.5.2 Die DC-Steckdosenleiste

Der MIL FC Generator verfügt nur über eine DC Ausgangsdose. Mit Hilfe der Steckdosenleiste können bis zu 5 Verbraucher vom Generator gespeist werden. Falls deren gesamte Stromaufnahme geringer als 10A, dem Wert der Ausgangssicherung des MIL FC Generators ist, können durch den Anschluß einer weiteren Dose an die erste insgesamt 9 Verbraucher angeschlossen werden.
Die Leiste trägt 5 Mal die als Erhaltungsladedose eingeführte militärische 2-polige Dose nach VG95234 der Größe 16S. Diese Dose dient an sehr vielen Militär Fahrzeugen als Anschlußpunkt für die eingeführten Lade-/Ladeeerhaltungsgeräte LE20; LE21; UL30; UL31, EL11.
Diese Dose ist auch an der tragbaren Funkgeräte-Stromversorgung UPE4000 montiert.

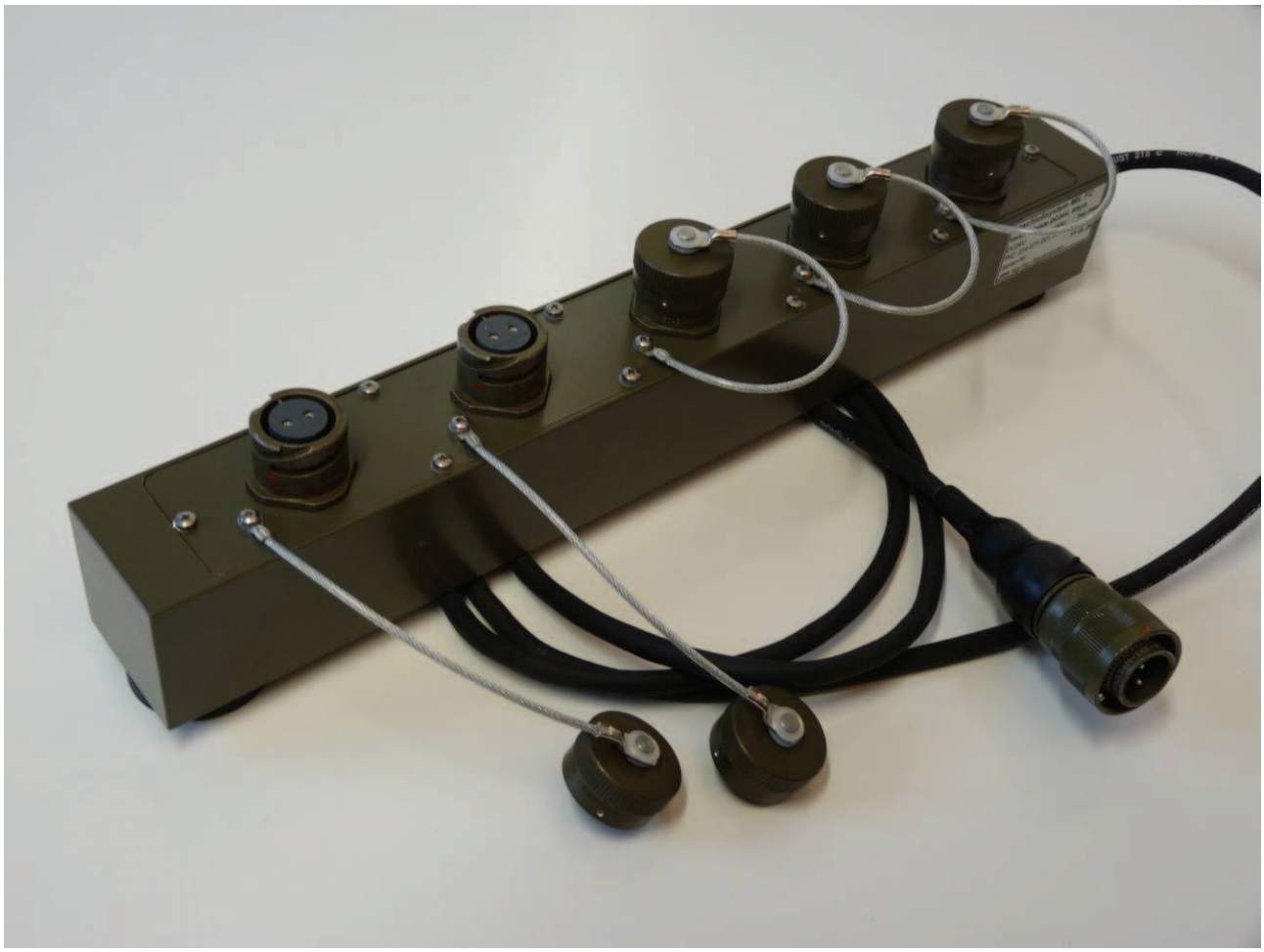

Abb. 12: Fünffach DC Steckdosenleiste mit Magnetfüßen

Die Steckdosenleiste wird mit dem geschirmt montierten Stecker an dem Mil FC Generator an Dose DC OUT 24V (5) (Abb. 6 Seite 16) angeschlossen. Die an der Unterseite der Leiste angebrachten starken Haftmagnete mit gummierter Oberfläche gewährleisten sicheren, kratzfesten Stand auf glatten Unterlagen und erlauben ebenso die senkrechte Montage auf stählernen Oberflächen. Die Steckdosenleiste erfüllt mit angeschlossenen Kabeln oder aufgesetzten Staubkappen die Klasse IP65 (wasserdicht).

4.5.3 Das Brückenkabel 24V

Das Brückenkabel erlaubt die problemlose Zusammenschaltung von eingebauten 24V Batteriebaugruppen. Bei Einhaltung der Steckerkonventionen ist der Zugang zu einer Batterie über einen „female“ Kontakt zu ermöglichen. Entsprechend verfügt das Brückenkabel über zwei „male“ Stecker. Die Erfahrung mit dem Natoweit eingeführten Fremdstartkabel das häufig mit abgebrannten Kontaktstiften anzutreffen ist, wurde in dieses Kabel eine bidirektional funktionierende Ausgleichselektronik integriert. Diese Elektronik verhindert hohe Ausgleichsströme zwischen Batteriesätzen unterschiedlichen Ladezustands.

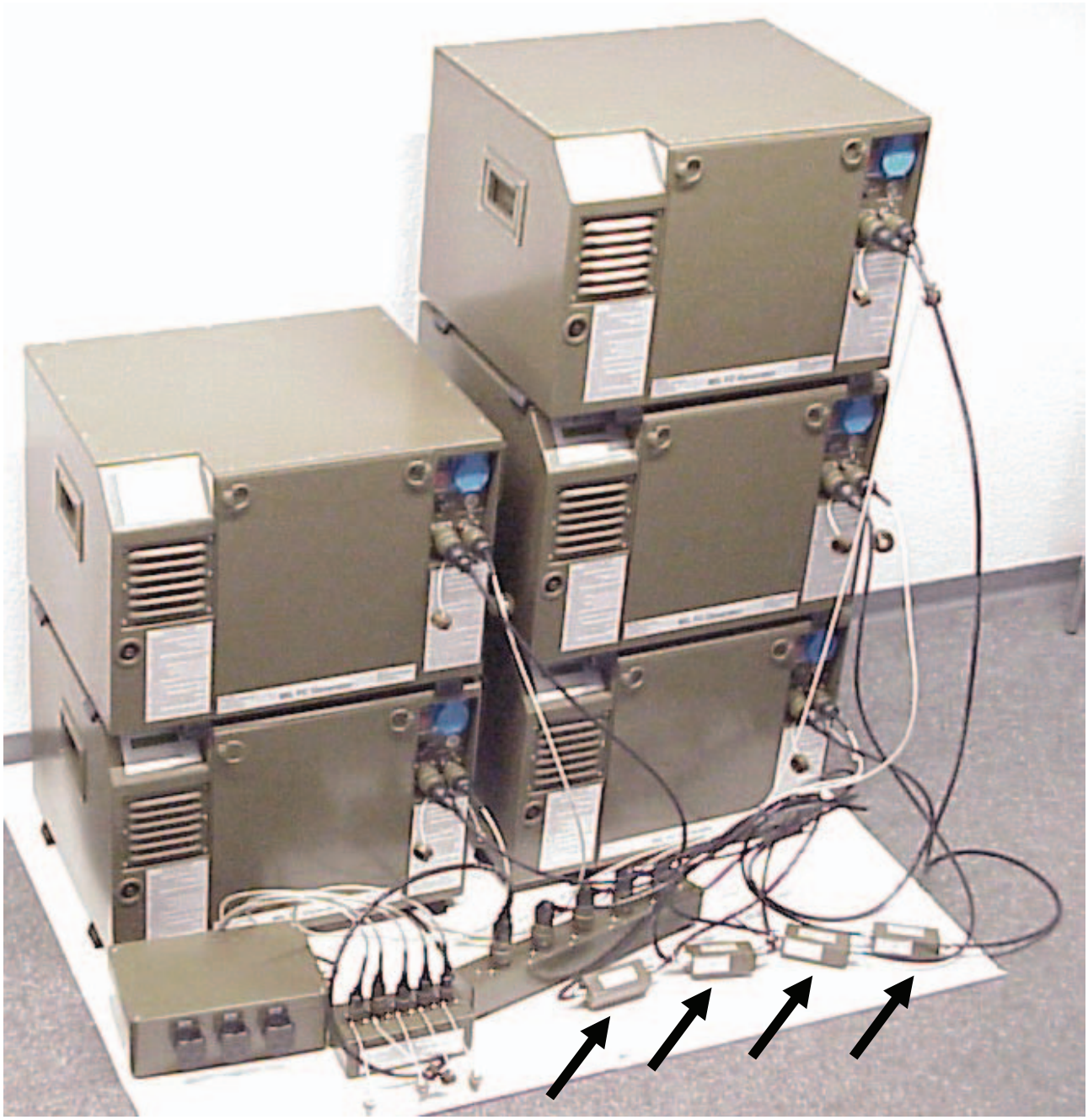

Abb. 13: Brückenkabel DC24V

Das Brückenkabel dient im Falle der Parallelschaltung der MIL FC zur Verbindung von vier Geräten mit dem fünften, das über die Steckdosenleiste erreicht wird. Im Falle eines entladenen Fahrzeugs wird dieses über die Fremdstartdose mit Hilfe des Brückenkabels und eines Adapter angeschlossen und von der MIL FC wieder aufgeladen.

Abb. 14: Fremdstart Ladeadapter

4.5.4 Versorgungskabel 24V, offenes Ende

Für alle Anwendungsfälle in denen sich ein eigenes 24V Kabel nicht lohnt, kann das Versorgungskabel 24V verwandt werden, das entweder direkt auf die zu ladende Batterie aufgelegt wird oder vorübergehend mit einem Spezialstecker versehen wird.

Abb. 15: Versorgungskabel 24V

4.5.5 Anschlußsystem MIL FC für Notebook

Notebooks haben häufig eine Eingangsspannung von 19 V und benötigen ein entsprechendes Netzteil, das an der MIL FC betrieben werden kann.

Abb. 16: Versorgungseinheit Notebook

4.5.6 Anschlußsystem MIL FC für TFF-1-0

Das System TFF-1-0 benötigt 12V Input auf einem Spezialstecker

Abb. 17: Versorgungseinheit TFF-1-0

4.5.7 Anschlußsystem MIL FC für Miniaturkamera

Die zum Einsatz kommende Miniaturkamera wird mit 6V betrieben

Abb. 18: Versorgungseinheit Miniaturkamera

4.5.8 Anschlußsystem MIL FC für Wärmebildkamera

Die zum Einsatz kommende Wärmebildkamera wird mit 12 V betrieben

Abb. 19: Versorgungseinheit für Wärmebildkamera

4.5.9 Anschlußsystem MIL FC für 12V Stecker Zigarettenanzünder

Abb. 20: 12V Stecker Zigarettenanzünder

Diese Adapterbox setzt die 24 V Eingangsspannung auf 12 V um und gibt sie auf drei Ausgangsdosen mit Zigarettenanzünderanschluß aus. Alle 12 V Systeme, die im zivilen PKW über den Zigarettenanzünder betrieben werden, können über diese Box weiterverwandt werden.

4.6 Pflege

Das Gerät bedarf keiner besonderen Pflegemaßnahmen. Verschmutzungen auf den Lackflächen werden mit einem feuchten Tuch, gegebenenfalls mit sanftem Reiniger (Spülmittel) und weicher Bürste (z.B. Geschirrbürste) entfernt. Verschmutzungen der Stecker und der Kühlrippen werden mit Pressluft ausgeblasen.

4.7 Außerbetriebnahme

Beim Ausschalten des Gerätes ist ein zweistufiges Vorgehen erforderlich. Die Brennstoffzelle EFOY wird über den Taster (11)(Abb. 9 Seite 21) auszuschalten. Vergleiche dazu

S.29 der EFOY Bedienungsanleitung. Erst wenn die Anzeige AUS Abschaltvorgang erloschen ist, sollte der EIN/AUS-Schalter(1) auf der Frontplatte auf die Position OFF gebracht werden. Bei Frostgefahr sollte der auf Stellung ON verbleiben, um den Frostschutzmodus der EFOY nutzen zu können. Bei Verfügbarkeit eines Erhaltungsladegerätes mit passendem 16S Stecker kann bei längerer Außerbetriebnahme dieses an Dose (5) DC OUT 24V angeschlossen werden. Ohne Ladeerhaltungsgerät sollte die Brennstoffzelle noch so lange geladen werden bis die Batterie wieder aufgeladen ist. Bei ausgeschalteter EFOY wird durch einmal Drücken des Startknopfes (11) der Ladebetrieb aktiviert der die Batterie auf 28,4V bringt.
Sollte sich die Zelle noch im Automatikbetrieb befinden, wird der Ladebetrieb durch zweimaliges Drücken von Taste (11) erzwungen.

5 Ersatzteile

Hauptbaugruppen

Nr.		Gegenstand	Lagernummer	Vers.Nr.
0	funktionsfähig ohne Batterien	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle Hauptbaugruppen -0	MIL FC Generator	6140-12-xxx-xxxx
1	Gehäuse Stahlblech A2 Mil FC funktionsfähig ohne Batterien	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle Hauptbaugruppen -1	208 071 000 001	
2	Deckel Stahlblech MIL FC	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle Hauptbaugruppen -2	208 071 000 002	
3	Batteriesatz MIL FC	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle Hauptbaugruppen -3	MIL FC -03	
4	Bedienungsanleitung D	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle Hauptbaugruppen -4	315 071 001 101	
5	Bedienungsanleitung E	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle Hauptbaugruppen -5	315 069 002 001	
8	Bebilderter Ersatzteilkatalog D	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle Hauptbaugruppen -6	315 071 001 102	

Gehäuse Unterteil ohne Batterien

Nr.		Gegenstand	Lagernummer	Vers.Nr.
1	Gehäuseunterteil A2, unbeschichtet	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 001 008	
2	Gehäuseunterteil A2, pulverbeschichtet, RAL 7003, o. Griffe	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 001 108	
3	Satz Griffe,schraubbar, pulverbeschichtet	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 001 109	
4	Gehäuse Deckel , pulverbeschichtet RAL 7003	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 001 104	
5	Satz Gerätefuß	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 100 004	
6	Batterieniederhalter links, pulverbeschichtet RAL7003	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 001 101	
7	Batterieniederhalter rechts, pulverbeschichtet RAL7003	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 001 102	
8	Tanktür, Pulverbeschichtet RAL 7003	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 001 103	
9	Tanktür Verriegelung, pulverbeschichtet RAL 7003 , 2er	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 031 102	
10	Tankschublade o. Schienen, Pulverbeschichtet RAL 7003	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 001 107	
11	Satz Teleskopschienen	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 022 000	

12	Frontplatte, pulverbeschichtet RAL7003, mit Siebdruck weiß	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 001 115	
13	Gitterblech 1(groß) Pulverbeschichtet RAL 7003	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 001 117	
14	Gitterblech 2(klein) Pulverbeschichtet RAL 7003	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 001 118	
15	Filtermatte , groß, 10er Pack	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 021 001	
16	Filtermatte , klein, 5er Pack	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 021 002	
17	Brennstoffzelle EFOY	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	114 071 000 002	
18	DC-AC Wandler	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	114 071 000 001	
19	Isolationswächter	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	111 030 071 001	
20	Piezo Summer (Beeper)	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 110 100 001	
21	Sicherungshalter 5-fach	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	111 050 016 005	
22	Isolationswächter	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	111 030 071 001	
23	Steuerplatine MIL FC , vollständig bestückt	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	207 071 001 001	
24	Einbau Schuko Steckdose, blau	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	111 124 000 000	
25	Wippenschalter, rot beleuchtet, 24V	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	111 071 020 002	
26	Taster mit LED gn/rt	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	111 050 071 001	
27	Potentiometer Lautstärkenregelung	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	102 800 002 001	
28	Dose DC-OUT 24V CA3102-E16S-4S-B-N	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	110 071 300 008	
29	Staubkappe zu DC-OUT Größe 16S	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	110 069 300 018	
30	Dose Synchro KPSE02E10-6S	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	110 071 400 008	
31	Staubkappe zu Dose Synchro KPSE6E10-6PDZ	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	110 069 400 018	
32	Axiallüfter Kugelgelagert	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	108 071 002 001	

33	Ein/Aus-Sicherungsschalter MIL FC	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	110 060 071 001	
34	Staubkappe zu EIN/AUS Schalter	Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle MIL FC-1	111 050 071 003	

6 Erklärungen

Konformitätserklärung
Declaration of Conformity

CE

Dokument-Nr.:
Document- No.: 02/08

Hersteller:
Manufactor:

Nortec Electronics GmbH & Co. KG
An der Strusbek 32 B
D-22926 Ahrensburg

Tel.: +49 / 4102 / 42002
Fax: +49 / 4102 / 42840
Email: info@nortec-electronics.de

Produktbezeichnung:
Name of product: **Militärische Stromversorgung Brennstoffzelle**
Part-No.: MIL FC Generator

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender europäischer Richtlinien überein:
The indicated product is in correspondence with the following regulations of European Council:

EN 60950 et IEC 536

NorTec Electronics GmbH & Co. KG
An der Strusbek 32 B · 22926 Ahrensburg
Tel. +49 4102 42002 · Fax +49 4102 42840

Ahrensburg
15.10.2008

Unterschrift
Signature