

Einführung des Digitalfunks Empfehlungen zum Einbau der MRT, Vers. 1.4

Ergänzend zu den Empfehlungen des Landesfeuerwehrverbandes und der Projektgruppe Digitalfunk BOS Hessen, möchte ich euch noch ein paar Informationen zukommen lassen.

Leider wurde mir in den letzten Wochen berichtet, dass selbst erfahrene Fachhändler und Fahrzeugausrüster sich mit dem Thema Digitalfunk schwer tun. Da letztlich bei jedem Fahrzeug individuelle Bedingungen vorliegen, kann ich nur recht pauschale Hinweise geben.

Bei Rückfragen stehe ich deshalb gerne zur Verfügung.

Beschaffung

Grundsätzlich sollte für den Einbau in Fahrzeuge nur noch das Modell Motorola MTM800 FuG **ET** beschafft werden.

Hier gibt es die Varianten

- a) Standardbedienteil mit Handapparat (HE_MRT_SET_01_ET + HE_MRT_ZUB_19)
- b) Bedienhandapparat (HE_MRT_SET_09)

Falls eine zweite Sprechstelle vorgesehen ist, sollte entweder das HE_MRT_SET_05 oder das HE_MRT_SET_07 beschafft werden.

Weiterhin werden aus dem Warenkorb folgende Artikel benötigt:

- Systemkabel HE_MRT_ZUB_36 bis HE_MRT_ZUB_40 (3m bis 15m) oder
- Systemkabel HE_MRT_ZUB_60 (40m, Kabel an einem Ende offen).
Bei diesem Kabel muss aber ein Stecker nachträglich gecrimpt werden, was eine mögliche Fehlerquelle darstellen kann
- Bei Einbau des Standardbedienteils in einen DIN-Schacht HE_MRT_ZUB_46
- Antenne (z.B. HE_MRT_ZUB_23), siehe unten
- Lautsprecher
- Zusatzkabel (z.B. HE_MRT_ZUB_61 oder HE_MRT_ZUB_62)

Allgemeine Hinweise zum Verbau

- Beim Systemkabel der ET-Version (HE_MRT_ZUB_36 bis 40) ist die Verlegerichtung zu beachten
 - o Markierung „CH“ zum Bedienhandapparat/ Standardbedienteil
 - o Markierung „EEH“ zum S/E-Teil
- Komponenten der klassischen und der ET-Version dürfen auf keinen Fall vertauscht werden.

Stromversorgung

Neben den üblichen Regeln der Technik, sind hier folgende Punkte besonders zu beachten:

- Einbau eines „Funkhauptschalters“ mit Abschaltverzögerungsschaltung (das MRT erhält einen Impuls, um sich ordnungsgemäß auszubuchen, bevor der Strom abgeschaltet wird)
- Wenn das MRT zusätzlich zum Analogfunk eingebaut wird, müssen alle Bauteile über eine ausreichende Leistungsfähigkeit verfügen (betrifft Spannungswächter, Relais, Spannungswandler, Sicherungen und vor allem Kabelquerschnitte)
- Zum Schutz der Fahrzeugelektronik und des MRT gegen hochfrequente Beeinflussung sollte ein entsprechender Filter eingebaut werden. (Baumeister und Trabant BT 22754 Entstörfilter EF-D 24V,15A bzw. Baumeister und Trabant BT 22723 Entstörfilter EF-D 12V,20A)
- Die Funkanlage (klassisch oder ET) hat einen Ruhestrom von ca. 30 mA. Falls keine permanente Ladeerhaltung/ Einspeisung vorhanden ist, sollte eine vollständige elektrische Trennung der Funkanlage sichergestellt werden.

Folgende Spannungswerte sind erforderlich

- S/E-Teil (klassisch oder ET) kann nur mit 12 Volt (10,8 bis 15,6 Volt) betrieben werden. Die maximale Stromaufnahme beträgt 4,5 A
- Bedienhandapparat (ET) bei Einsatz des Zubehörkabels (HE_MRT_ZUB_61), kann mit 12 oder 24 Volt betrieben werden
- Standardbedienteil (ET) bei Einsatz des Zubehörkabels (HE_MRT_ZUB_62), kann mit 12 oder 24 Volt betrieben werden
- KfZ-Ladehalterung (HE_HRT_ZUB_18) kann mit 12 oder 24 Volt betrieben werden

Antennen

In der Regel sollte für den Digitalfunk eine separate Antenne verbaut werden. Hier bietet sich die Antenne aus dem Warenkorb (HE_MRT_ZUB_23, KFZ-Antenne für TETRA und GPS) an.

Allerdings hat diese einen 45 cm langen, recht starren Strahler.

Entsprechende Abstände bei Toreinfahrten, Hallenöffnungen müssen beachtet werden, da ansonsten die Antenne zerstört wird.

Achtung: Im Paket sind 5 Meter Antennenkabel TETRA und 6 Meter Antennenkabel GPS enthalten. Gerade bei größeren Fahrzeugen sind u.U. längere Kabel erforderlich.

Hinweise zum Thema Antennen:

- Antenne möglichst mittig auf dem Fahrzeugdach verbauen (längs und quer)
- Aufbauten (Leitern, Sondersignalanlagen,...) können erheblichen Einfluss auf die Abstrahlungseigenschaften haben
- Bei nicht leitenden Dachflächen (GFK, Kunststoff,...) müssen sog. „gegengewichtsfreie Antennen“ verwendet werden.
- Mehrbereichsantennen sollten nur im Notfall verwendet werden, da sie erhebliche Nachteile mit sich bringen

Es gibt Hinweise, dass bei parallelem Betrieb von 4m-Analogfunk und Digitalfunk gegenseitige Störungen vorkommen können.

Dagegen können Filter in die Antennenleitungen eingeschleift werden.

(z.B. PROCOM HP_380-FME bzw. PROCOM LP_174-FME).

Ein genereller Verbau ist jedoch nicht zu empfehlen.

Falls sog. 3dB-Koppler eingesetzt werden, sollten nur abgleichbare Koppler verwendet werden (z.B. PROCOM PHY-TETRA-2-FME-380-410)

Allerdings ist der Anschluss mehrerer Endgeräte an eine Antenne in einem Fahrzeug (außer ELW) nicht zu empfehlen.

Nach dem Ausbau sollten der Antennenfuß und das Antennenkabel am S/E-Teil noch erreichbar sein (z.B. durch eine Revisionsöffnung)

Für einzelne Zwecke bieten sich spezielle Antennen an:

- gegengewichtsfreie Antennen (z.B. VIMCOM Groundfree Fuss mit GPS, Art. 66 mit Strahler Art. 777305)
- kurze Lambda- $\frac{1}{4}$ -Strahler (z.B. PROCOM GPS-C FLEX/TETRA/GSM)
- separate GPS-Antenne (z.B. PROCOM GPS 2000B-FME)
- Tarnantennen (z.B. Baumeister & Trabandt) für bestimmte Fahrzeugtypen

Notfalls kann vorübergehend auch auf eine Magnetfußantenne (z.B.

HE_FRT_ZUB_23; Magnethaftantenne, GMAE4256B) zurückgegriffen werden.

Wobei zu überlegen ist, ob nicht eher das 4m-Funkgerät provisorisch verbaut werden sollte.

Scheibenklebeantennen sind allerdings unbrauchbar.

Der Antennenbau bei ELW muss individuell betrachtet werden und unterliegt besonderen Anforderungen.

Antennenkabel

In Fahrzeugen sollten grundsätzlich nur hochwertige Kabel (mindestens RG 58 gem. MIL-C-17F, MIL-C-17G und MIL-C-17D) verwendet werden.

Durch die kurzen Wege sind die Dämpfungswerte der Kabel kaum entscheidend.

Bei schlechten Schirmdämpfungen (Vorgabe ist eigentlich EN 50117-1 Schirmungsklasse A) können aber Hochfrequenz-Störungen durch die Kabel nicht ausgeschlossen werden.

Deshalb empfiehlt der Landesfeuerwehrverband den Einbau von sog. Low Loss-Kabeln (z.B. Aircell 5, H 155, RG 58 XLL, RG 223, RF 195, CS 23, ...).

Diese Kabel haben aber auch Nachteile. So sind die Kabel oft nicht sehr flexibel, haben hohe Biegeradien oder können nur mit speziellen Steckern versehen werden.

Dieser Punkt sollte aber bei einer Ausbauplanung unbedingt berücksichtigt werden.

Lautsprecher

Es besteht die Möglichkeit den Lautsprecher

- 1.) direkt an das S/E-Teil anzubauen (26-pol-Stecker) und/oder
- 2.) an den Bedienhandapparat anzuschließen (HE_MRT_ZUB_61 erforderlich)
- 3.) an das Standardbedienteil anzuschließen (HE_MRT_ZUB_62 erforderlich)

Bei 2.) und 3.) muss zudem eine Spannungsversorgung (12V oder 24 V) am Anschlußpunkt bereitgestellt werden.

Für den Einbau stehen die Lautsprecher HE_MRT_ZUB_21 bzw. HE_MRT_ZUB_42 zur Verfügung.

Als Aufbau-Lautsprecher kann der HE_FRT_ZUB_31 verwendet werden.
Bordeigene Lautsprecher können über den Zubehörstecker PMLN5072A angeschlossen werden

Einbau der Anlagen

- Geräte oder Geräteteile nicht in Knie- oder Kopfaufprallbereiche montieren
- Scharfkantige oder spitze Geräteteile im Körperaufprallbereich vermeiden
- Funktion der Airbags darf nicht behindert oder gar unwirksam werden
- Kühlung der Funkgeräte darf nicht eingeschränkt werden (sehr wichtig !)
- Serviceanschlüsse müssen auch nach dem Einbau unmittelbar und ohne größeren Aufwand zugänglich sein (gilt auch für Antennenfuß)
- Zugänglichkeit der Schnittstellen, die für spätere Updates erforderlich sind
- Zugänglichkeit der BOS-Sicherheitskarte bzw. des kompletten S/E-Teils zur vorübergehenden Entnahme
- Display vom Bediener ohne Schwierigkeiten einsehbar (vorrangig für den Einheitsführer, eventuell Grund für einen Bedienhandapparat)
- Zugänglichkeit eventuell einzubauender Koppler für den Nachabgleich

Zur Programmierung der MRT sind folgende Komponenten einmal pro Organisation zu beschaffen:

Variante Bedienhandapparat: HE_MRT_ZUB_65 und HE_MRT_ZUB_66

Variante Standardbedienteil: HE_PROG_ZUB_06 und HE_MRT_ZUB_66