

Heizkörper Thermostat
MVA008 (DE)
EnOcean EEP A5-20.01
EU868MHz
Benutzerhandbuch und Gerätespezifikation



Die Produktserie Micropelt MVA008 ist für den Einsatz mit Heizkörpern und M30x1,5 Ventilgewinde konzipiert.

Für Anfragen kontaktieren Sie uns bitte unter: [Customer Service Portal](#)

Email: info@micropelt.com Telephone +49 7665 932183 0

1	MVA008 Revisionsverlauf.....	3
2	MVA008 Verwendungszweck	4
3	MVA008 Sicherheit	5
4	MVA008 Allgemeine Beschreibung.....	6
5	MVA008 Bedienungsanleitung.....	8
5.1	Inbetriebnahme mit manuellem Pairing (Teach-In)	8
6	MVA008 Hinweise zum Funkbetrieb.....	10
6.1	Hinweise zum Funkbetrieb.....	10
6.1.1	Reichweitenplanung.....	10
6.1.2	Andere Störquellen	10
6.1.3	Schutzfunktion bei Verlust der Kommunikation zum Raumkontroller	10
7	MVA008 Kommunikationsprofil EEP A5-20-01.....	11
7.1	Protokolldaten Übersicht	11
7.2	Setpoint Selektion (DB1.2, Raumkontroller an MVA004)	12
7.3	Betriebsmodi Stellwert [%] und Temperatur-Sollwert [°C] (DB3, Raumkontroller an MVA004)	12
7.4	Sommerbit (DB1.3, Raumkontroller an MVA004)	13
7.5	Ventilerkennung und Kalibrierung durch Referenzfahrt	13
7.6	Beispiel eines Funkprotokolls	13
8	MVA008 Remote Commissioning (DE).....	17
8.1	EnOcean Link Table	17
8.2	Outbound Teach-In.....	17
8.3	ReMan unterstützte Funktionen	17
8.4	ReCom unterstützte Standard Funktionen	18
8.5	ReCom unterstützte, interne MVA Parameter	18
9	MVA008 Energierzeugung.....	20
9.1	Energy Harvesting.....	20
9.1.1	Statusanzeige Energy Storage (ES)	20
9.1.2	Zwangsheizen	20
10	MVA008 Akku laden.....	22
10.1	Flussdiagramm Anleitung MVA008 und MVA009:	23
10.2	Video Anleitung Ladestart und Deckel schließen (MVA008 ohne Deckelbeschriftung, ist identisch für MVA009):	24
10.3	Ladekurve LiFePO4-Zelle in der MVA EnOcean Serie:	24
11	MVA008 Produkt-ID und Label.....	25
12	MVA008 Technische Daten.....	26
13	MVA008 Ventilanschluss	28

1 MVA008 Revisionsverlauf

Rev.-Nr.	Beschreibung der Überarbeitung	Überarbeitet von	Datum
v1d	v1d wurde übernommen aus MVA004 Micropelt_MVA004_1DBMVA004_0720v6d.docx	Volkert	27.03.2023

Datei

Geändert

 Micropelt_MVA004_1DBMVA004_0720v6d.docx

2023-03-28 by Fritz Volkert

2 MVA008 Verwendungszweck

Die Produktserie Micropelt MVA EnOcean wurde für die Verwendung bei wassergefüllten Heizkörpern entwickelt. Jede andere Verwendung – auch zum Steuern von Fußbodenheizungen – ist nicht zulässig und kann zu Fehlfunktionen oder Beschädigungen führen. Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in dieser Betriebsanleitung.

3 MVA008 Sicherheit

Dieses Gerät ist nicht dafür bestimmt, durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten körperlichen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangels Erfahrung und Wissen benutzt zu werden, es sei denn, sie werden von einer für sie verantwortlichen Person beaufsichtigt oder bezüglich der Verwendung des Geräts unterwiesen Sicherheit.

- Dieses Produkt ist kein Spielzeug. Kindern wird geraten, nicht damit zu spielen.
- Der metallische Teil des Gerätegehäuses dient als Kühlkörper. Stellen Sie sicher, dass die Luftzirkulation um ihn herum nicht durch Möbel, Vorhänge, Pflanzen oder andere Gegenstände behindert wird.
- Wenn das Gerät in einer kalten Umgebung gelagert wurde, vergewissern Sie sich, dass es vor der Verwendung wieder annähernd Zimmertemperatur erreicht. Dies dient dazu, Schäden durch Kondensation zu vermeiden.
- Der Thermostatkopf ist nur für den Innenbereich bestimmt. Lassen Sie den Thermostatkopf nicht nass werden. Seine empfindliche Elektronik kann beeinträchtigt werden.
- Das Gerät wird am besten mit einem trockenen oder leicht feuchten Tuch gereinigt. Verwenden Sie keine aggressiven Reinigungs- oder Lösungsmittel.
- Setzen Sie das Gerät keinen Umweltbelastungen wie hohen mechanischen Kräften (nicht betreten), starken Vibrationen, direkter Sonneneinstrahlung oder extremen Temperaturen aus.
- Das Gerät darf nicht zerlegt oder modifiziert werden. Es befinden sich keine vom Benutzer zu wartenden Teile im Inneren.
- Beachten Sie, dass der ordnungsgemäße Betrieb durch starke elektromagnetische Felder beeinträchtigt werden kann. Typische Quellen dafür sind Mobiltelefone, Funkgeräte, RC-Sender, Mikrowellenöfen, Elektromotoren.
- Der Thermostat-Kopf ist ausschließlich zur Ansteuerung eines Ventils konzipiert und zu verwenden. Jede andere Verwendung kann eine Gefahr für das Gerät selbst, die beteiligten Geräte oder die Gesundheit des Benutzers darstellen.

Beachten Sie beim Betrieb des Gerätes in einer Arbeitsumgebung die ggf. geltenden Arbeitsstättenverordnungen.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an:

Micropelt - eine Marke der EH4 GmbH. Email: info@micropelt.com. Telefon +49 7665 932183 0

4 MVA008 Allgemeine Beschreibung

Der sich selbst versorgende Heizkörperstellantrieb MVA008, ist ein elektronischer Funk-Stellantrieb für die Einzelraumregelung von Heizkörpern mit Standardventilanschluss M30x1,5. Zur Inbetriebnahme wird der Stellantrieb über Funk (EnOcean 868 MHz) an einen passenden Raumkontroller eingelernt. Das Einlernen geschieht entweder über einen manuellen 4BS Teach-In oder mittels Remote Commissioning. Anschließend wird er an das Ventil des Heizkörpers montiert, aktiviert, und dadurch ein Kalibrierzyklus gestartet. Der Stellantrieb passt sich automatisch an das individuelle Heizkörperventil an und ist betriebsbereit. Für nicht M30x1,5 kompatible Ventile stehen eine Reihe von Standard-Adaptoren zur Verfügung [Ventiladapter](#). Die Steuerung des Stellantriebs erfolgt durch den Raumkontroller.

Über einen Raumkontroller lassen sich auf komfortable Weise Zeit-Programme festlegen, welche die Raumtemperatur zu verschiedenen Tageszeiten auf unterschiedliche Werte einstellen. Durch die Absenkung der Raumtemperatur in Zeiten von Abwesenheit lassen sich ohne Komfortverlust Heizkosten sparen. Die Reduktion der Raumtemperatur um bereits wenige °C führen ebenfalls zu Kosteneinsparungen.

Der Stellantrieb gewinnt die für den Betrieb (Motorlauf, Sensorik und Funkkommunikation) notwendige Energie mittels eines eingebauten thermoelektrischen Generators (TEG) und arbeitet somit wartungsfrei. Dieser versorgt sich aus der Temperaturdifferenz zwischen Heizkörperwärme und Umgebungstemperatur (in der Regel die Raumtemperatur). Eine zusätzliche Energiequelle, wie z.B. eine Batterie oder ein Netzanschluss, wird nicht benötigt. Der interne Energiespeicher ist bei Auslieferung vorgeladen. Somit steht ausreichend Energie zur Verfügung für die Installation und ein Jahr Normalbetrieb, d.h. einmaliges Einlernen, korrekte Montage am Ventil und Betrieb ohne Funkausfälle. Durch einen Überschuss an erzeugter Energie während des Heizbetriebes wird der interne Speicher wieder aufgeladen, wodurch ausreichend Energie für den ganzjährigen Betrieb zur Verfügung steht.

Der Antrieb befindet sich im Auslieferungszustand in Montageposition, d.h. der Ventilstößel ist ganz eingefahren. Der Antrieb verfügt über eine Ventilerkennung, d.h. unmontiert erlaubt der Antrieb keine Inbetriebnahme, sondern fährt sogleich wieder zurück in die Montageposition und schaltet sich ab. Der Antrieb verfügt über eine Funktion zur Fehlererkennung der Motorsteuerung. Das ACO Bit signalisiert neben Blockage auch eine nicht erfolgreich abgeschlossene Referenzfahrt sowie Motorfahrten aus dem unmontierten Zustand und zurück in den Montagezustand. Eine dynamische Nullpunkt Korrektur stellt langfristig das Schließen des Ventils sicher.

Der Stellantrieb arbeitet nach dem EnOcean Equipment Profile **EEP A5-20-01** entweder mit Stellposition (%-Wert Ventilöffnung, ohne eigene Regelung) oder über Temperatur-Sollwertvorgabe mit seinem internen Regler (°C Sollwert, Eigenregelbetrieb). In der Standardkonfiguration meldet sich der Antrieb in Abhängigkeit der Vorlaufemperatur entweder alle 2, 5 oder 10 Minuten beim Raumkontroller (Automatik-Betrieb). Um den Installationsvorgang zu vereinfachen, meldet sich der Antrieb für einen Zeitraum von 10 Minuten nach Aktivierung alle 10 Sekunden. Der Stellantrieb übermittelt gemäß EEP A5-20-01 eine Reihe von Informationen an den Raumregler (U.a. Umgebungstemperatur, aktuelle Ventilposition, ...). Die zuständige Gegenstelle antwortet entweder mit einem neuen Stellwert im Wertebereich 0% (Ventil geschlossen) bis 100% (Ventil maximal geöffnet) oder Temperatur-Sollwert (0...40°C). Ändert sich der Sollwert, fährt der Motor des Stellantriebs den Ventilstößel in die errechnete neue Position.

Als Bedienungshilfe hat der MVA008 zwei Taster sowie eine rote und eine grüne LED, die in Abschnitt () näher beschrieben werden. Zwei interne Temperatursensoren (Ventil/Vorlauf und Umgebung) dienen sowohl der Steuerung (interner Temperaturregler) als auch dem Frostschutz.

Bei Betrieb mit Sollwert Temperatur wird der Einsatz eines separaten, externen Raumtemperatursensors empfohlen, der die Raumtemperatur an den Raumkontroller überträgt, welcher sie im Rahmen des A5-20-01 Protokolls an den Antrieb weiterreicht. Ohne von extern übermittelte Raumtemperatur verwendet der interne Regler den im Antrieb eingebauten Sensor (Bild Seite 5). Durch Wärmeeintrag vom Heizkörper in den Antrieb, ergeben sich Abweichungen zwischen der gemessenen und tatsächlichen Raumtemperatur, die mittels einer integrierten Korrekturfunktion kompensiert werden. Nach Aktivierung des Antriebes benötigt der Antrieb ca. 30 Minuten, um den korrigierten Umgebungs-Temperaturwert zu ermitteln. Innerhalb dieser 30 Minuten meldet der Antrieb den internen Startwert von 21°C und schaltet danach automatisch auf den korrigierten Wert um.

Bei Funkausfall (6 erfolglose Kommunikationsversuche) wird der interne Temperatur-Regler aktiviert und der Heizkörper auf vor eingestellte 21°C geregelt. Eine Änderung des Funkintervalls erfolgt nicht. Der Antrieb geht in den Normalbetrieb über, sobald die Funkkommunikation wiederhergestellt ist.

Bei Einsatz in dauerhaft unbeheizten Räumen kann sich der interne Speicher nicht nachladen. Unterschreitet die Spannung am Speicher einen Schwellwert, so fährt der Antrieb in die 50%-Position, um durch die (im Heizbetrieb) einsetzende Erwärmung des Ventils wieder Energie zu gewinnen. Dieser Zustand ist zwingend zu vermeiden, da ein Normalbetrieb in diesem Zustand nicht gewährleistet ist und ein manuelles Nachladen des internen Speichers erfordert. Der Betrieb in unbeheizten Räumen ist zu vermeiden.

Zur Vereinfachung von Inbetriebnahme, Steuerung und Monitoring ist der Antrieb mit einer Reihe von Hardware- und Software-Funktionen ausgestattet. Unter anderem kann der Antrieb mittels „EnOcean Remote Management (ReMan) und Commissioning (ReCom)“ mit der Gegenstelle verbunden und/oder gesteuert werden (Abschnitt 6.2). Einzelne oder mehrere ReMan/ReCom Befehle müssen innerhalb von 8 Sekunden ausgeführt werden. Mittels ReMan kann der Antrieb ohne direkten Zugriff auf diesen an einer Gegenstelle eingelernt werden. Über ReCom Befehle können antriebsinterne Parameter geändert werden oder die interne Speicherspannung ausgelesen werden. Aus energetischen Gründen wird empfohlen, ReMan/ReCom Operationen eingeschränkt zu nutzen (z.B.: Teach Prozeduren, RESET, Speicherspannung zu Beginn einer neuen Heizperiode auslesen, siehe Abschnitt ()).

Um Inbetriebnahme, Konfiguration und Funktionstest zu erleichtern, arbeitet der Antrieb mit einem verkürzten Funkintervall von 10 Sekunden für die ersten 10 Minuten nach der Inbetriebnahme. Das 10-Sekunden Intervall kann erneuert aktiviert werden durch entweder manuellen RESET oder ein ReMan RESET- Kommando.

Die integrierte Tastensperre wird nach 1 Stunde aktiv und schützt vor unbeabsichtigter bzw. unautorisierter Bedienung des Gerätes. Sie kann durch manuellen RESET oder ReCom (RESET DEVICE DEFAULTS) zurückgesetzt werden.

5 MVA008 Bedienungsanleitung

Den Schnelleinstieg für MVA008 finden Sie hier: [MVA008 Schnelleinstieg](#)

5.1 Inbetriebnahme mit manuellem Pairing (Teach-In)

Nr.	Ziel	Stellrad	Maßnahme	LED-Aktivität	Fehler-Ursache
1	Einlernen aus der Montageposition (Lieferzustand = AUS) oder aus dem Normalbetrieb (Taster nicht gesperrt).	Drehen bis Anschlag Links <u>ODER</u> Rechts, 5 s halten bis 1x grüne LED.	Der Antrieb sendet ein Teach-In Telegramm, verbindet sich mit dem Raumregler und bleibt in Montageposition (= AUS). Sollte der Antrieb nicht in Montageposition sein, wird diese angefahren und der Antrieb schaltet sich ab.	Nach 5 Sekunden: 1x grün Erfolgreich eingelernt: 1x grün Fehler beim Einlernen: 3x rot	Lernmodus an der Gegenstelle nicht aktiv, Gegenstelle außerhalb der Funkreichweite.
2	Montage		<u>Montieren Sie den Antrieb vor der Inbetriebnahme an das Heizkörperventil</u>		
3	Referenzfahrt und Normalbetrieb	Drehen bis Anschlag Links <u>ODER</u> Rechts, sogleich wieder loslassen.	Der Antrieb führt eine Referenzfahrt aus und geht in den Normalbetrieb über. Während der folgenden 10 Minuten (nach Aktivierung) arbeitet der Antrieb im 10-Sekunden-Takt. Nach 1 Stunde sperren sich die Taster automatisch → Entsperrung: Stellrad gerade abziehen und beide Taster für 10 Sekunden gleichzeitig drücken.	Erfolg: 1x grün Fehler: 3x rot	Montagefehler, Motor- oder Getriebefehler. Unmontiert fährt der Antrieb nach dem LED-Signal zurück in die Montageposition!
4	Einzelnes Datentelegramm senden (Taster nicht gesperrt)	Drehen bis Anschlag Links <u>ODER</u> Rechts, sogleich wieder loslassen.	Der Antrieb sendet ein einzelnes Datentelegramm und reagiert ggfs. auf neue Zielwerte vom Raumregler	Erfolg: 1x grün Fehler: 3x rot	Fehlerhafte Kommunikation mit der Gegenstelle (nicht vorhanden oder nicht betriebsbereit)

5	In Montage-position fahren (AUS), Demontieren	Drehen bis Anschlag Links <u>ODER</u> Rechts bis die grüne LED leuchtet sogleich wieder loslassen.	Im Folgenden blinkt die rote LED 3x (signalisiert ein fehlgeschlagenes Einlernen was hier aber bedeutungslos ist), der Antrieb fährt in Montageposition und schaltet sich aus.	Erfolg: 1x grün, gefolgt von 3x rot	
6	Aufheben der Tastensperre und RESET gefolgt von Normalbetrieb	Stellrad gerade abziehen und beide Taster für 10 Sekunden gleichzeitig drücken.	Im eingelernten Zustand geht der Antrieb in den Normalbetrieb über. Während der folgenden 10 Minuten (nach Aktivierung) arbeitet der Antrieb im 10-Sekunden-Takt. Ausschalten des Antriebes siehe Punkt 5. Wiederum nach 1 Stunde sperren sich die Tasten automatisch.	Nach 10 Sekunden 1x grün (RESET ausgelöst), danach 2x rot (Neu-start), nach kurzer Pause 1x grün (Normal-Betrieb mit erfolgreicher Kommunikation) oder 3x rot (Kommunikationsfehler, Montagefehler)	Fehlerhafte Kommunikation mit der Gegenstelle (nicht vorhanden oder nicht betriebsbereit) oder Montagefehler, Motor- oder Getriebefehler

6 MVA008 Hinweise zum Funkbetrieb

6.1 Hinweise zum Funkbetrieb

6.1.1 Reichweitenplanung

Die Reichweite der Funkverbindung wird einerseits durch den Abstand Sender-Empfänger, andererseits durch Störungen auf der Strecke begrenzt. In Gebäuden spielen die verwendeten Baustoffe eine wichtige Rolle. Insbesondere metallische Teile wie Armierungen in Wänden, Metallfolien von Wärmedämmungen oder metallbedampftes Wärmeschutzglas verursachen hohe Dämpfung und Reflektionen.

Zur Durchdringung von Funksignalen:

Material → Durchdringung

Holz, Gips, Glas unbeschichtet → 90...100 %

Backstein, Pressspanplatten → 65... 95 %

Armierter Beton → 10... 90 %

Metall, Aluminiumkaschierung → 0... 10 %

Einige Richtwerte, die die Bewertung des Umfelds erleichtern:

Bedingungen → Funkstreckenweite

Sichtverbindungen → Typ. 30 m Reichweite in Gängen, bis zu 100 m in Hallen

Rigips Wände/Holz → Typ. 30 m Reichweite durch max. 5 Wände

Ziegelwände/Gas Beton → Typ. 20 m Reichweite durch max. 3 Wände

Stahlbetonwände/-decken → Typ. 10 m Reichweite durch max. 1 Decke

Versorgungsblöcke und Aufzugsschächte sollten als Abschottung betrachtet werden. Zudem spielt der Winkel eine Rolle, in dem das gesendete Signal auf die Wand trifft. Je nach Winkel verändert sich die effektive Wandstärke und somit die Dämpfung des Signals. Nach Möglichkeit sollten die Signale senkrecht durch das Mauerwerk laufen. Mauernischen sind zu vermeiden.

Hinweis: Detaillierte Informationen gibt das EnOcean White Paper „Reichweitenplanung für EnOcean Funkssysteme“.

6.1.2 Andere Störquellen

Geräte, die ebenfalls mit hochfrequenten Signalen arbeiten oder solche erzeugen, z.B. Computer, Audio-/ Videoanlagen, elektronische Trafos und Vorschaltgeräte etc. gelten als weitere Störquellen. Der Mindestabstand zu diesen Geräten sollte 0,5 m betragen.

6.1.3 Schutzfunktion bei Verlust der Kommunikation zum Raumkontroller

Sofern der Stellantrieb keine zuverlässige Funkverbindung zum Raumkontroller halten kann, d.h. wenn mehr als sechs Mal hintereinander ein Funktelegramm nicht ankommt, dann wechselt der Stellantrieb in den internen Regler Modus und regelt auf eine voreingestellte Temperatur von 21°C. Die Funkperiode bleibt unverändert.

7 MVA008 Kommunikationsprofil EEP A5-20-01

Die Funkkommunikation erfolgt zyklisch und bidirektional unter ausschließlicher Verwendung des EnOcean Equipment Profile EEP A5 20-01 (Battery-Powered Actuator).

Download Encoder/Decoder

Datei	Geändert
 EnOcean A5-20-01 Analyzed.xlsx	2023-03-28 by Fritz Volkert

- [7.1 Protokoll Daten Übersicht](#)
- [7.2 Setpoint Selektion \(DB1.2, Raumkontroller an MVA004\)](#)
- [7.4 Sommerbit \(DB1.3, Raumkontroller an MVA004\)](#)
- [7.5 Ventilerkennung und Kalibrierung durch Referenzfahrt](#)
- [7.6 Beispiel eines Funkprotokolls](#)

7.1 Protokoll Daten Übersicht

Vom MVA004 zum Raumkontroller		Vom Raumkontroller zum MVA004	
DB3.7...DB3.0 (<u>CV</u>)	Aktuelle Stellposition 0...100%, linear n=0...100	DB3.7...DB3.0 (SP)	Sollwert Ventilposition (0...100% ~ 0x00...0x64) oder Sollwert Temperatur (0...40°C ~ 0x00...0xFF) Auswahl mit DB1.2
DB2.7	Nicht genutzt	DB2.7...DB2.0 (TMP)	Raumtemperatur von Raumtemperaturfühler (0...40°C ~ 0xFF...0x00*). <ul style="list-style-type: none"> • zum Betrieb mit internem Temperatursensor auf 0x00 setzen
DB2.6 (<u>ENIE</u>)	Harvesting aktiv (Wärmedurchflossenes Ventil)	DB1.7...DB1.4	Nicht genutzt (auf 0 setzen)
DB2.5 (ES)	Energiespeicher genügend geladen	DB1.3 (SB)	Sommermodus, Sende-/Empfangsintervall wird erhöht auf 8 Stunden

DB2.4 (BCAP)	Energiespeicher-Kapazität ausreichend (analog DB2.5)		DB1.2	Setpoint Selektion / Auswahl Sollwertformat 0: Ventilpos. (0...100%) 1: Temperatur (0...40°C)
DB2.3	Nicht genutzt		DB1.1...DB1.0	Nicht genutzt (auf 0 setzen)
DB2.2 (FTS)	Temperaturfühler defekt		DB0.7...DB0.4	Nicht genutzt (auf 0 setzen)
DB2.1	Nicht genutzt		DB0.3 (LRNB)	LRN Bit, gesetzt bei Datentelegrammen
DB2.0 (ACO)	Motor / Antrieb blockiert		DB0.2...DB0.0	Nicht genutzt (auf 0 setzen)
DB1.7...DB1.0 (TMP)	Umgebungstemperatur am MVA (0...40°C ~ 0x00...0xFF)			
DB0.7...DB0.4	Nicht genutzt			
DB0.3 (LRNB)	LRN Bit, gesetzt bei Datentelegrammen			
DB0.2...DB0.0	Nicht genutzt			

Weiterführende Informationen finden Sie in der jeweils gültigen Fassung des veröffentlichten Equipment Profils der EnOcean Alliance. <http://www.enocean-alliance.org>

7.2 Setpoint Selektion (DB1.2, Raumkontroller an MVA004)

Auswahl, ob der Antrieb seinen Sollwert als Ventilposition oder als Temperatur erhalten soll. Bei „Ventilposition“ übernimmt der Raumkontroller die Temperaturregelung und der Antrieb steuert lediglich den Grad der Ventilöffnung. Bei „Temperatur“ regelt der Stellantrieb selbstständig: Anhand der Differenz zwischen Raumtemperatur und Sollwert errechnet der Antrieb selbst die optimale Ventilöffnung.

7.3 Betriebsmodi Stellwert [%] und Temperatur-Sollwert [°C] (DB3, Raumkontroller an MVA004)

Sollwert °C: Vom externen Funkpartner wird der Temperatur-Sollwert für den internen Regler übertragen (0...+40°C, DB3.7...DB3.0 = 0...255). Der Einsatz eines separaten, externen Raumtemperatursensors wird dringend empfohlen, dessen Raumtemperatur (DB2.7...DB2.0) im Rahmen des A5-20-01 Protokolls vom Raumkontroller mit an den Antrieb übertragen wird. Der interne Regler verwendet somit nicht die im Nahfeld des Heizkörpers gemessene Umgebungstemperatur, sondern die tatsächliche Raumtemperatur. **HINWEIS:** Bei Betrieb mit internem Temperatursensor muss DB2.7...DB2.0 auf 0x00 gesetzt

werden. Werte ungleich 0x00 werden als gesendete Raumtemperaturen interpretiert und somit zu fehlerhaftem Regelverhalten führen.

Stellposition %: Vom externen Funkpartner wird ein 0...100% Stellsignal übertragen (DB3.7...DB3.0 = 0...100) und vom Stellantrieb in eine Stellbewegung umgesetzt (0% = geschlossenes Ventil / 100% = komplett geöffnetes Ventil). Fahrten kleiner gleich 3% Änderung zum aktuellen Wert werden aus energetischen Gründen nicht angefahren.

7.4 Sommerbit (DB1.3, Raumkontroller an MVA004)

Erhält der Stellantrieb vom externen Funkpartner das Signal „Sommerbetrieb Ein“, dann wird das Funkintervall von 10 Minuten auf 8 Stunden erhöht. Dies reduziert den Energieverbrauch des Antriebs, sorgt jedoch dafür, dass er nur alle 8 Stunden angesprochen werden kann. Bei Bedarf kann durch einmaligen Tastendruck aber eine sofortige Kommunikation erzwungen werden (Tastensperre beachten) und der Stellantrieb kann aktuelle Werte übernehmen. Dabei kann der externe Funkpartner den Sommerbetrieb auch wieder deaktivieren.

7.5 Ventilerkennung und Kalibrierung durch Referenzfahrt

Der Stellantrieb erkennt im Rahmen der Inbetriebnahme, ob er an einem Ventil montiert ist. Ist das der Fall, ermittelt er den Schließpunkt des Ventils (0% Öffnung).

7.6 Beispiel eines Funkprotokolls

Funkprotokoll des Stellantriebs zum Sender (Raumregler /Gateway)

Beispiel in HEX „0x32 0x70 0x89 0x08“

- DB3.7...DB3.0 = 0x32 = 50: Ventilposition = 50%
- DB2.7...DB2.0 = 0x70 beinhaltet:
 - o DB2.4 = 1 Energiespeicher-Kapazität ausreichend
 - o DB2.5 = 1 Energiespeicher geladen
 - o DB2.6 = 1 Harvesting aktiv
- DB1.7...DB1.0 = 0x89 = 137: Umgebungstemperatur am MVA = $40 \cdot 137 / 255 = 21,5 \text{ °C}$
- DB0.7...DB0.0 = 0x08: Datentelegramm

Funkprotokoll vom Sender (Raumregler/Gateway) zum Stellantrieb

Ventilposition Beispiel in HEX "0x05 0x77 0x00 0x08"

- DB3.7...DB3.0 = 0x05 = 5: Neue Stellposition = 5%
- DB2.7...DB2.0 = 0x77 = 119: Raumtemperatur = $255 - 119 = 136 \Rightarrow 40 \cdot 136 / 255 = 21,3 \text{ °C}$
- DB1.7...DB1.0 = 0x00:
 - o DB1.3 = 0: Normaler Funkzyklus (kein Sommerbetrieb)
 - o DB1.2 = 0: Setpoint Selektion Vorgabe für DB3.7...DB3.0 ist Ventilöffnung in %
- DB0.7...DB0.0 = 0x08: Datentelegramm

Temperatur-Sollwert Beispiel in HEX "0x80 0x81 0x04 0x08"

- DB3.7...DB3.0 = 0x80 = 128: Neuer Temp. Sollwert = $40 \cdot 128 / 255 = 20,1 \text{ °C}$
- DB2.7...DB2.0 = 0x81 = 129: Raumtemperatur = $255 - 129 = 126 \Rightarrow 40 \cdot 126 / 255 = 19,8 \text{ °C}$
- DB1.7...DB1.0 = 0x04
 - o DB1.3 = 0 Normaler Funkzyklus (kein Sommerbetrieb)
 - o DB1.2 = 1 Setpoint Selektion Vorgabe für DB3.7...DB3.0 ist Interner Temp.-Regler
- DB0.7...DB0.0 = 0x08: Datentelegramm

DIRECTION-1 MVA004 to Control unit /Gateway

Actuator → Controller / Gateway					
4 Byte:	32708908				
	HEX	BIN	DEC		
DB3.7-0	32	00110010	50	CV = Current valve opening = 50 %	
DB2.7-0	70	01110000	112		
SO	DB2.7	0		0 = Normal operation	1 = Service on
ENIE	DB2.6	1		0 = no energy input	1 = Energy input enabled (Harvesting active)
ES	DB2.5	1		0 = Energy storage low	1 = Energy storage sufficiently charged
BCAP	DB2.4	1		0 = Battery low, replace soon	1 = Battery OK
	DB2.3	0			
FTS	DB2.2	0		0 = Temp sensor OK	1 = Temp sensor out of range
	DB2.1	0			
ACO	DB2.0	0		0 = Actuator normal operation	1 = Actuator obstructed
DB1.7-0	89	10001001	137	TMP = Ambient temperature from actuator = 21.5 °C	
DB0.7-0	08	00001000	8		
LRN Type	DB0.7	0		0 = not used [no EEP & Mfg ID]	1 = not used [with EEP & Mfg ID]
EEP Result	DB0.6	0		0 = not used [EEP not supported]	1 = not used [EEP supported]
LRN Result	DB0.5	0		0 = not used [Sender ID deleted]	1 = not used [Sender ID stored]
LRN Status	DB0.4	0		0 = not used [Teach-In query]	1 = not used [Teach-In response]

LRNB	DB0.3	1		0 = Teach-in Telegram	1 = Data Telegram
	DB0.2	0		0 = not used	1 = not used
	DB0.1	0		0 = not used	1 = not used
	DB0.0	0		0 = not used	1 = not used

DIRECTION-2 Control unit / Gateway to MVA004

Controller / Gateway → Actuator					
4 Byte:	80810408				
	HEX	BIN	DEC		
DB3.7-0	80	10000000	128	SP = Valve position = 128 %	
				SP = Valve temperature setpoint = 20.1 °C	
DB2.7-0	81	10000001	129	TMP = Temperature from controller / gateway = 19.8 °C	
DB1.7-0	04	00000100	4		
	DB1.7	0			
	DB1.6	0			
	DB1.5	0			
	DB1.4	0			
SB	DB1.3	0		0 = Normal Operation	1 = Summer bit, extended sleep time
SPS	DB1.2	1		0 = DB3 is valve position [%]	1 = DB3 is temperature set point [°C]
	DB1.1	0			
	DB1.0	0			

DB0.7-0	08	00001000	8		
LRN Type	DB0.7	0		0 = not used [no EEP & Mfg ID]	1 = not used [with EEP & Mfg ID]
EEP Result	DB0.6	0		0 = not used [EEP not supported]	1 = not used [EEP supported]
LRN Result	DB0.5	0		0 = not used [Sender ID deleted]	1 = not used [Sender ID stored]
LRN Status	DB0.4	0		0 = not used [Teach-In query]	1 = not used [Teach-In response]
LRNB	DB0.3	1		0 = Teach-in telegram	1 = Data telegram
	DB0.2	0		0 = not used	1 = not used
	DB0.1	0		0 = not used	1 = not used
	DB0.0	0		0 = not used	1 = not used

8 MVA008 Remote Commissioning (DE)

8.1 EnOcean Link Table

Der MVA unterstützt die folgenden Teach-in Beziehungen:

- Inbound EnOcean Link Table: 0 Teach-in relationships (not existing)
- Outbound EnOcean Link Table: 3 Teach-in relationships

Anmerkung: Der MVA verwendet ausschließlich die Outbound Linktabelle. Inbound-Beziehungen werden nicht unterstützt. Ein manuelles Löschen der Outbound Linktabelle ist nicht möglich. Durch manuelles Teach-in wird der erste Eintrag der Outbound Linktabelle überschrieben und - sofern vorhanden - die beiden weiteren Einträge der Linktabelle gelöscht.

8.2 Outbound Teach-In

Der Outbound Teach-In wird für EEP A5-20-01 unterstützt. Das A5-20-01 nutzt den 4BS Teach-in.

Es werden 2 Möglichkeiten des Teach-In mit externen Reglern/Gateways unterstützt:

- Manueller Teach-In (4BS Version 3)
- Remote Commissioning Teach-In

8.3 ReMan unterstützte Funktionen

- PING
- LOCK, UNLOCK (Default Security ID: 0xFFFFFFFF)
- SET CODE
- QUERY ID, QUERY STATUS

Für weitergehende Informationen wird auf das Dokument "Remote Management" der EnOcean GmbH verwiesen: https://www.enocean.com/fileadmin/redaktion/pdf/tec_docs/RemoteManagement.pdf

```
<ReMan>
  <Cmd CmdId="0x0001">
    <Description>
      Unlock - RM_FN_UNLOCK
    </Description>
  </Cmd>
  <Cmd CmdId="0x0002">
    <Description>
      Lock - RM_FN_LOCK
    </Description>
  </Cmd>
  <Cmd CmdId="0x0003">
    <Description>
      Set security - RM_FN_SET_CODE
    </Description>
  </Cmd>
  <Cmd CmdId="0x0004">
    <Description>
      Query ID - RM_FN_QUERY_ID
    </Description>
  </Cmd>
  <Cmd CmdId="0x0006">
    <Description>
      Ping - RM_FN_PING_COMMAND
    </Description>
  </Cmd>
  <Cmd CmdId="0x0007">
    <Description>
      Query supported RPC functions - RM_FN_QUERY_FUNCTION_COMMAND
    </Description>
  </Cmd>
  <Cmd CmdId="0x0008">
    <Description>
      Query last Status - RM_FN_QUERY_STATUS
    </Description>
  </Cmd>
</ReMan>
```

8.4 ReCom unterstützte Standard Funktionen

Remote Commissioning Mandatory Commands Bundle:

- Remote Commissioning Acknowledge
- Get Product ID Query & Response

EnOcean Link Table Basic Commands Bundle

- Get Link Table Metadata Query & Response
- Get Link Table Query & Response
- Set Link Table Content

Configuration Parameters Bundle

- Get Device Configuration Query & Response
- Set Common Configuration Query
- RESET DEVICE DEFAULTS

RESET DEVICE DEFAULTS: Direkt nach dem Ausführen des Reset_to_Defaults Befehles führt der MVA eine Referenzfahrt durch und setzt alle internen Parameter auf ab Werk definierte DEFAULT Werte (siehe Tabelle 7.5). Alle Einträge der Linktabelle sowie der Security Code bleiben davon unberührt.

8.5 ReCom unterstützte, interne MVA Parameter

Für weitere Details sowie xml Daten (DDF) → [Übersicht MVA EnOcean](#)

Beschreibung INDEX 0 = Umgebung zu Sollwert Offset [K]

Der Umgebung-zu-Sollwert Offset [K] ist eine auf den Ambient Sensor bezogene Funktion, um die im Antrieb gemessene Temperatur zu korrigieren. Baulich bedingt sowie bedingt durch das Nahfeld des Heizkörpers unterliegt die am Antrieb gemessene Temperatur Abweichungen bezogen auf die tatsächliche Raumtemperatur. Im Automatik Betrieb (0x00) verwendet der Antrieb seinen integrierten Vorlauf- (Ventiladapter) Sensor, um über eine Approximationsfunktion den tatsächlichen Raumtemperaturwert zu ermitteln. Bei den weiteren Einstellungen wird ein absoluter Wert von der effektiv gemessenen Temperatur abgezogen bzw. hinzugefügt. Beispiel Einstellung 0x07 ... +3K: Die vom Ambient Sensor ausgegebene Temperatur ist die effektiv gemessene Temperatur abzüglich 3°C.

Beschreibung INDEX 1 = Funk Kommunikationsintervall [s/min]

Das Funkintervall kann über den Index 1 dauerhaft geändert werden. Die Einstellung auf Werte kleiner 10 Minuten erhöht den Energieverbrauch und sollte deshalb nur für nicht dauerhafte Wartungszwecke eingesetzt werden.

Beschreibung INDEX 10 = Referenzlauf

Über Index 10 kann ein Referenzlauf ausgeführt werden, um z.B. Ventile zu bewegen, den Nullpunkt neu einzustellen oder eine aktives, aber nicht installiertes Gerät abzuschalten.

Beschreibung INDEX 11 = Automatischer Umgebung-zu-Sollwert Offset, A-Parameter

Der sogenannte A-Parameter wird in der internen Temperaturapproximation verwendet um die Korrektur der Umgebungstemperatur bezogen auf die zum Zeitpunkt der Messung gemessene Vorlaufstemperatur (am Ventiladapter) zu berechnen. Dieser Faktor bewirkt eine Parallelverschiebung der approximierten Umgebungstemperatur im eingeschwungenen Zustand von Umgebungs- und Vorlaufstemperatur:

$T_{\text{Approximiert}} = T_{\text{Ambient}} - ((T_{\text{Flow}} - T_{\text{Ambient}}) * A\text{-Parameter})$

Beschreibung INDEX 12 = Temperaturregler-Verstärkung P-Parameter (nur bei SPS = 1)

Der P-Parameter beschreibt den internen Multiplikator in der Temperaturreglung (Nur bei SPS Bit = 1) zur Berechnung des Ventilverstellung %-Wertes. Mit der Einstellung 30 wird bei einer Temperatur Einstellung von beispielweise $T_{\text{IST}} = 21^{\circ}\text{C}$ und $T_{\text{SOLL}} = 22^{\circ}\text{C}$ eine Ventilöffnung von 19% errechnet. D.h. der Antrieb öffnet das Ventil im nächsten Schritt um 19%. Für die interne Berechnung des Reglers und Ventilwinkels wird im Offset Automatikbetrieb ein intern ermittelter Umgebungstemperaturwert verwendet, weshalb die korrespondierenden Ventilöffnungswinkel nicht nach obiger Methode errechnet werden.

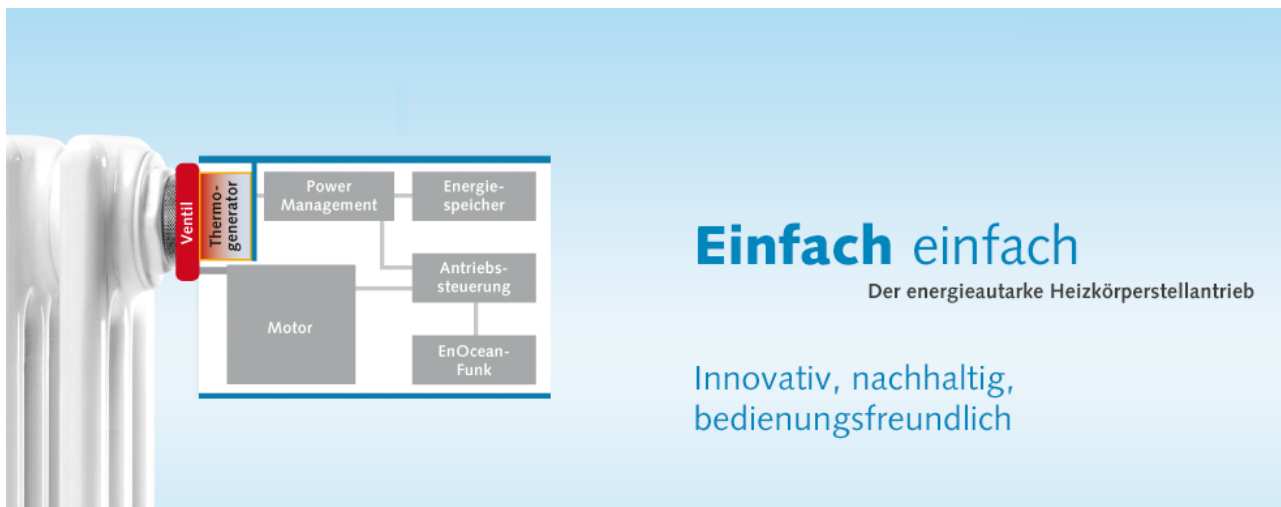
Parameter	INDEX	Description
-----------	-------	-------------

Umgebung zu Sollwert Offset [K]	0	<p>(0x00) 0 ... Auto* (DEFAULT)</p> <p>(0x01) 1 ... -3 K</p> <p>(0x02) 2 ... -2 K</p> <p>(0x03) 3 ... -1 K</p> <p>(0x04) 4 ... 0 K</p> <p>(0x05) 5 ... +1 K</p> <p>(0x06) 6 ... +2 K</p> <p>(0x07) 7 ... +3 K</p> <p>...</p> <p>(0x0F) 15 ... +11 K</p>
Funk Kommunikationsintervall [s/min]	1	<p>(0x00) 0...Auto * (DEFAULT)</p> <p>(0x01) 1 ... 10sec (Nur für Testzwecke)</p> <p>(0x02) 2 ... 2min</p> <p>(0x03) 3 ... 5min</p> <p>(0x04) 4 ... 10 min</p> <p>(0x05) 5 ... 20min</p> <p>(0x06) 6 ... 30min</p> <p>*Automatik Mode: 2/5/10 Minuten basierend auf Vorlaufemperatur und interner Speicherspannung</p>
Referenzlauf ausführen	10	<p>0x01</p> <p>DEFAULT 0x00</p>
Auto Umgebung zu Sollwert Offset Parameter	11	<p>(0x00 ... 0xFF) 0 ... 255</p> <p>MVA004 DEFAULT* 44 = 0x2C</p> <p>*Micropelt-interner Parameter</p>
Temperaturregler-Verstärkung	12	<p>(0x00 ... 0xFF) 0 ... 255 = 10x Verstärkung</p> <p>DEFAULT 30 = 0x1E</p>
Speicherspannung (V)	13 NUR LESEN	<p>(0x00 ... 0xFF) 0 ... 255 = 10x Spannung</p> <p>Beispiel: 0x21 = DEZ 33 : 10 = 3,3Volt</p>

9 MVA008 Energierzeugung

9.1 Energy Harvesting

Der Stellantrieb erzeugt die zum Betrieb erforderliche elektrische Energie (Motor, Sensoren, Funk) durch einen eingebauten thermoelektrischen Generator (TEG) und arbeitet somit wartungsfrei. Aus der Temperaturdifferenz zwischen Heizungsvorlauftemperatur und Umgebungstemperatur (meist Raumtemperatur) gewinnt der TEG Energie, die er in seinem internen Speicher akkumuliert. Die Energiebilanz des Antriebes ist auf einen Betrieb an 365 Tagen ausgelegt. Eine zusätzliche Energiequelle wie Primärbatterie oder externe Stromversorgung ist nicht erforderlich. Der interne Energiespeicher ist bei Auslieferung aufgeladen, sodass für die Installation ausreichend Energie zur Verfügung steht. Ein längerer Warmwassermangel, beispielsweise durch Stillstands Zeiten oder Störungen, führt zwangsläufig zur Entladung des internen Speichers, wodurch ein dauerhafter und normaler Betrieb des Gerätes nicht mehr gewährleistet werden kann.



9.1.1 Statusanzeige Energy Storage (ES)

Mittels des Status Bits „Energy Storage“ (ES) zeigt der Antrieb an, dass durch den Betrieb langfristig mehr Energie verbraucht als erzeugt wurde, d.h. der Speicher hat an Ladung verloren. Die im Speicher vorhandene Restenergie beträgt zu diesem Zeitpunkt ca. 25%, weshalb der Antrieb voll funktionsfähig weiterarbeitet während er dem Anwender eine negative Energiebalance signalisiert.

Es wird dringend empfohlen, dass ES Bit regelmäßig oder in Wartungsintervallen zu prüfen, um eine Entladung des Speichers zu erkennen und durch geeignete Maßnahmen (z.B. regelmäßige, kurze Heizintervalle außerhalb der Standard Betriebszeiten) deren Fortschreiten zu verhindern. Sollte sich der Energiespeicher weiterhin entladen und dessen Spannung unter eine bestimmte Grenze fallen, geht der Antrieb automatisch in den Zustand des Zwangsheizens.

9.1.2 Zwangsheizen

Das Zwangsheizen definiert sich als der Zustand, den der Stellantrieb einnimmt, wenn er in Folge von Entladung seines internen Energiespeichers den normalen Betrieb nicht mehr aufrechterhalten kann. Anstatt dessen nimmt er eine Schutzposition im Heizbetrieb ein, um mögliche Frostschäden zu vermeiden. Dazu öffnet der Antrieb das Ventil zu 50 % beziehungsweise behält den vorher eingestellten Wert bei, wenn dieser die 50% überschritten hat. Anschließend deaktiviert sich der Antrieb in einen Zustand minimalen Energie-verbrauchs: Funk- wie Motoraktivitäten unterbleiben, auch werden lokale Eingaben ignoriert. Er verharrt in diesem Zustand, bis der Speicher durch den thermoelektrischen Generator wieder auf ein ausreichendes Niveau geladen ist.

In dieser Betriebsart ist der Antrieb weder per Funk noch per lokaler Eingabe ansprechbar, auch kann es zu Temperaturschwankungen im Raum kommen. Sobald genügend elektrische Energie zur Verfügung steht, beendet der Stellantrieb das Zwangsheizen und nimmt seinen normalen Betrieb wieder auf. Eine generelle Nachladung des Speichers mittels Zwangsheizens erfordert vollen Heizbetrieb über mehrere Tage, weshalb dieser Zustand durch geeignete Maßnahmen bereits im

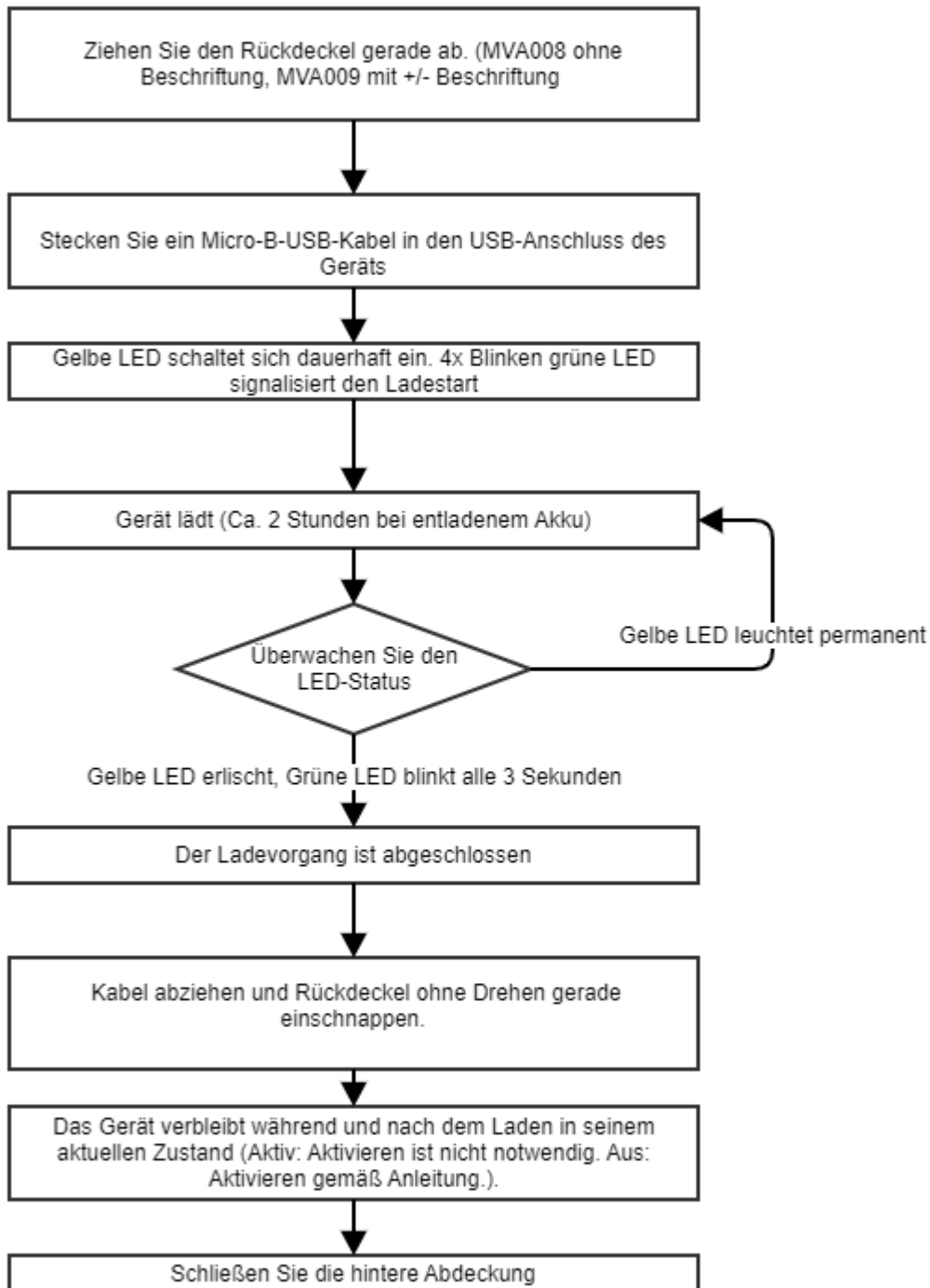
Vorfeld (Überwachung des ES Bit) vermieden werden muss. Der Betrieb in unbeheizten oder nicht ausreichend beheizten Räumen muss vermieden werden.

10 MVA008 Akku laden

Für die EnOcean Produkte MVA008 und MVA009

- [10.1 Flussdiagramm Anleitung MVA008 und MVA009:](#)
- [10.2 Video Anleitung Ladestart und Deckel schließen \(MVA008 ohne Deckelbeschriftung, ist identisch für MVA009\):](#)
- [10.3 Ladekurve LiFePO4-Zelle in der MVA EnOcean Serie:](#)

10.1 Flussdiagramm Anleitung MVA008 und MVA009:



10.2 Video Anleitung Ladestart und Deckel schließen (MVA008 ohne Deckelbeschriftung, ist identisch für MVA009):

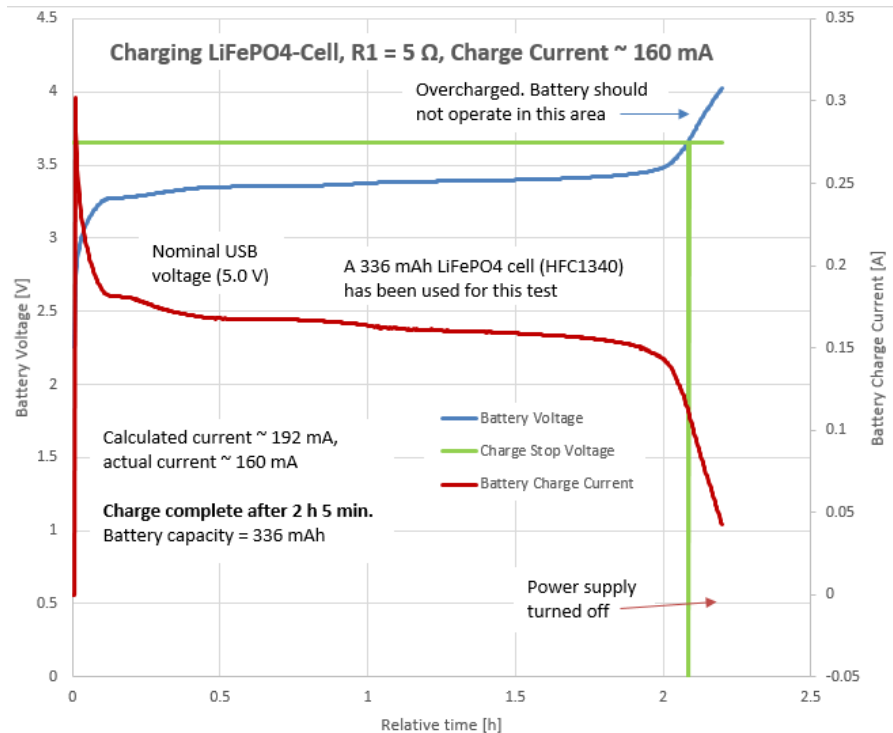


Sorry, the video is not supported in this export.
But you can reach it using the following URL:

<https://micropelt.atlassian.net/wiki/download/attachments/152436744/DSCN0230.mp4?api=v2>

10.3 Ladekurve LiFePO4-Zelle in der MVA EnOcean Serie:

MVA008/009 mit leerer Batterie
Nominal 336 mAh LiFePO4
Nominale USB Spannung:
2h 5min
Minimum USB Spannung:
3h 1min
Maximum USB Spannung:
1h 40min



11 MVA008 Produkt-ID und Label

Die MVA Product-ID besteht aus der Micropelt manufacturer-ID sowie der Produkt Referenz Nummer.


Alle Funktionen und Eigenschaften stehen als elektronisches Device Description File (DDF) zur Verfügung.

Device	Manufacturer ID	Product Reference	Product ID	DDF	Default SEC CODE
MVA004	0x0049	0x00000005	0x004900000005	Übersicht MVA EnOcean	0xFFFFFFFF
MVA008	0x0049	0x00000005	0x004900000005		0xFFFFFFFF

Das Label jedes Aktors ist entsprechend den Richtlinien der EnOcean Alliance QR-Code Spezifikation aufgebaut und beinhaltet die EURID (EnOcean Unique Radio Identifier) sowie die Produkt ID. Zusätzlich zu diesen zwingenden Informationen beinhaltet das Label auch den herstellerspezifischen- und Default-ReMan Sicherheitscode, der über das ReMan Kommando Set_CODE geändert werden kann.

Das Micropelt MVA008 Label beinhaltet:

30S	EURID_48bit	EnOcean Unique Radio Identifier, 6 Byte Hexadezimal
1P	0049000000NN	ManID = Micropelt, Product Reference = 0x000000NN
10Z	00	Header Data Structured Free Text
11Z	ReMan_SC_32bit	ReMan Security Code, 4 Byte Hexadezimal 0xNNNNNNNN

Beispielhafte Darstellung des Produkt Labels:	 MVA004-170300001 868.3 MHz 0502A329 EH4 GmbH Am Gansacker 10A D-79224 Umkirch  17082020  
--	--

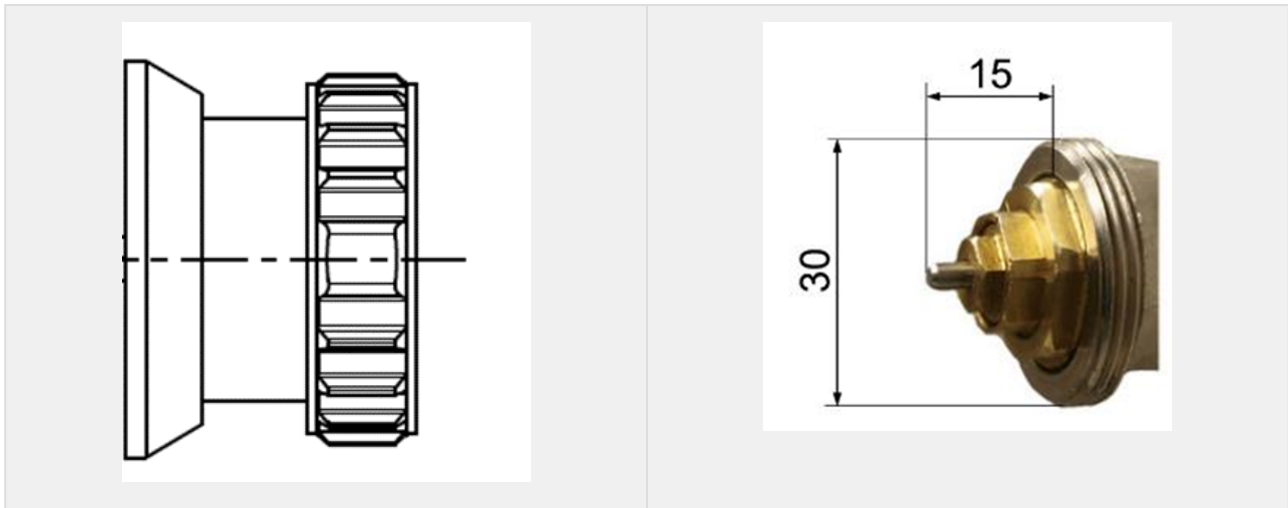
12 MVA008 Technische Daten

Parameter	Range
Ventilanschluss	M30 x 1,5 / andere durch Adaption
Betriebstemperatur, Umgebung	0 bis 40°C, max 70% rH
Vorlauftemperatur	75°C max
Temperatur, Transport & Lagerung	-10 bis +45°C, max 70% rH
Stellweg des Stößels	> 5 mm
Arbeitsbereich (0 – 100%)	2.5 mm typisch
Schrittweite (definiert durch EnOcean Equipment Profile)	Schritte von 1% (Stellbewegung erst ab > 3% Änderung zur letzten Position)
Stellzeit / Stellgeschwindigkeit	0.95 mm/s typisch
Kraft des Stößels, Normalbetrieb	100 N typisch
Stellgeräusch, Normalbetrieb	< 30 dB(A)
Funkintervall Normalbetrieb	Default: Automatik (2/5/10 min.) (Andere Einstellungen über Remote Commissioning)
Funkintervall Inbetriebnahme und Wartung	~ 10 sec (Nach Ablauf von 10 Minuten: Normalbetrieb)
Frostschutz	Ventil öffnet 95 % wenn Umgebung < 6°C Normalbetrieb bei Umgebung > 6 °C
Safety position (6 aufeinanderfolgende Kommunikationsfehler)	Interner Regler Betrieb mit Sollwerttemperatur = 21°C Hinweis: Der Antrieb geht in den Normalbetrieb über, sobald die Funkkommunikation wiederhergestellt ist
EnOcean EEP MVA008	A5-20-01 (Ventilposition oder SetTemp)
EnOcean Remote management & Remote commissioning	Ja
DDF (Device description file)	Ja
Status und Wartungsfunktionen	Ja

Interner Umgebungstemperatur Sensor, Genauigkeit	+/- 0.5 °C
Interner Umgebungstemperatur Sensor, Offset	Default: Automatische Offsetkorrektur (Konfigurierbar über Remote Commissioning)
Energiespeicher	Ausgelegt für ganzjährigen Betrieb wenn in der Heizperiode ausreichend geladen. Vorgeladen: Sofort betriebsbereit bei Lagerung von bis zu 12 Monaten und einer Lagertemperatur von nicht mehr als 40°C
Energieerzeugung, Mindestanforderung	90 Standard-Heiztage mit > 45°C Vorlauftemperatur
Trägerfrequenz	868.3 MHz
Maximal abgestrahlte Leistung	+1.4 dBm (EN 300220-2:V3.1.1)
Empfänger	Kategorie 2 (EN 300 220-1 V3.1.1)
Konformität	CE

13 MVA008 Ventilanschluss

Die Micropelt Produktserien sind für die Montage auf einem M30 x 1,5-mm-Ventil ausgelegt.



Adapter sind für die meisten Ventilkörper ohne M30 x 1,5 mm erhältlich: <https://micropelt.atlassian.net/l/c/xDsPMr1d>