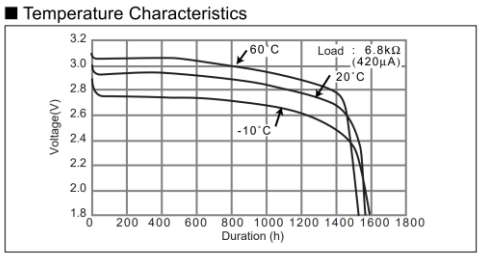
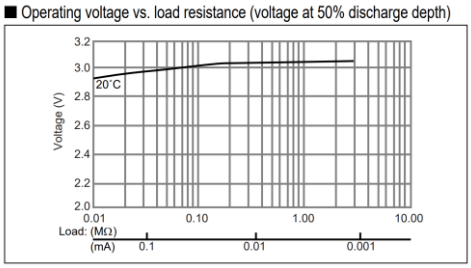
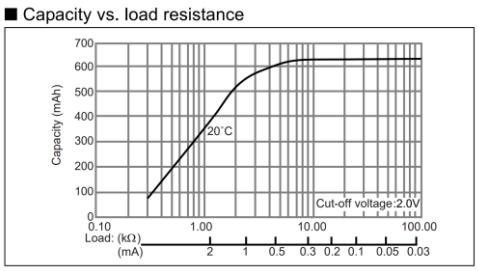
Whitepaper Release: 12.12.2022

Hinweise zur Verwendung von CR2450 Lithium Batterien in Human Detector *Flex* Systemen

Die **Human Detector *Flex*** Sensormodule (kurz: **HDF-Module**) nutzen Batterien vom Typ **CR2450** für den netzunabhängigen Betrieb. Bei den Batterien handelt es sich um Lithium-Knopfzellen mit einem Durchmesser von 24.5 mm und einer Bauhöhe von 5 mm. Die durchschnittliche Kapazität der **CR2450** Batterien liegt zwischen 560 – 620 mAh.

Lithium-Knopfzellen werden gerne für Sensoranwendungen verwendet. Sie bieten bei einer kleinen Bauform eine hohe Energiedichte (Kapazität) und eine über lange Zeit weitgehend konstante Ausgangsspannung.

	**Bild 1:** Temperaturcharakteristik einer **CR2450** Lithium-Knopfzelle Quelle: Panasonic
	**Bild 2:** Betriebsspannung in Abhängigkeit von der Last bei einer **CR2450** Lithium-Knopfzelle Quelle: Panasonic
	**Bild 3:** Kapazität in Abhängigkeit von der Last bei einer **CR2450** Lithium-Knopfzelle Quelle: Panasonic

Genau hier liegt aber auch ein Problem. Der Übergang von einem stabilen Betrieb, bei einer Spannung von Ub > 2.9 Volt, zu einem instabilen Betrieb ist gering. Es gibt einige Umstände, die diesen Zeitpunkt verschieben können. Insbesondere eine hohe Last (hoher Stromverbrauch) führt sofort zu Änderungen der Kapazität und der Ausgangsspannung.

Die wesentlichen Umstände sind:

- Die Umgebungstemperatur des **HDF-Moduls**. Niedrige Temperaturen reduzieren die Kapazität.
- Das Alter der Lithium-Knopfzelle. Es findet eine stetige Selbstentladung statt.
- Die Qualität der Knopfzelle. Preiswerte Nichtmarken-Batterien erfüllen oft nicht die angegebenen Kapazitätswerte.
- Bei hoher Stromentnahme oder weitgehend entleerten Batterien bricht die Ausgangsspannung unter Last stärker ein.
- Häufige und schnell aufeinander folgende starke Leistungsentnahmen führen zu einem vorzeitigen Absinken der Betriebsspannung.
- Längere Pausen zwischen starken Leistungsentnahmen führen zu einer Erholung der Lithium-Knopfzelle (Refresh-Effekt).

Im täglichen Betrieb ist es wichtig, dass die **HDF-Module** funktionieren und nicht unbemerkt durch entleerte Batterien außer Betrieb gesetzt werden. Hierzu verfügen die Geräte über eine „Batterie-vor-Ende"-Erkennung. Diese meldet frühzeitig, dass die Batterie gewechselt werden soll. In Hinblick auf die geringen Kosten der Lithium-Knopfzellen und den Sicherheitsanforderungen wird dieser Zeitprunkt zeitlich nach vorne gelegt. Dieses bedeutet, dass eine „Batterie-vor-Ende"-Meldung nicht zwangsläufig das Ende der Batterienutzung anzeigen muss. In Abhängigkeit von den oben beschriebenen Umständen kann es sein, dass die Lithium-Knopfzelle noch längere Zeit genutzt werden kann.

Sensoren mit Lithium-Batterien, die eine „Batterie-vor-Ende"-Meldung abgesetzt haben, müssen mit größter Sorgfalt beobachtet werden. Die Funktion der **HDF-Module** sollte soweit möglich regelmäßig überprüft werden. Dieses ist bei verschiedenen Sensoren einfach möglich. Bei allen anderen **HDF-Modulen** empfiehlt es sich die Batterien vorsorglich zu tauschen. Insbesondere wenn sich die oben genannten Bedingungen ändern, z. B. niedrige Temperaturen im Winter, sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen.

Neben den sensortypischen Überwachungsfunktionen sind die **HDF-Module** im Hintergrund damit beschäftigt ihre grundsätzliche Verfügbarkeit zu überwachen und diese dem Alarmsystem zu melden. Hierzu werden in kurzen und regelmäßigen Abständen Meldungen an die Alarmzentralen oder Alarmmanagementsysteme gesendet. Diese Verfügbarkeitssignale, sogenannte „Heartbeats", benötigen viel Energie und reduzieren die Gesamtlebensdauer der Lithium-Knopfzellen. Um dieses zu verhindern, besteht die Möglichkeit das Versenden der Verfügbarkeitssignale zu unterdrücken. Hierdurch verlängert sich die Batterielebenszeit. Damit das so modifizierte **HDF-Modul** aber nicht einfach den Dienst bei leerer Batterie einstellt, wird ca. alle 24 Stunden ein automatischer Batteriecheck ausgeführt. Sollte dieser negativ sein, wird einmalig eine „Batterie-vor-Ende"-Meldung ausgegeben. Dieses wird u. U. jeden weiteren Tag wiederholt.

Sofern Sie das Versenden der Verfügbarkeitskennungen unterdrücken möchten, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- Stellen Sie sicher, dass das **HDF-Modul** ausgeschaltet ist.
- Drücken Sie den **TEST-Taster** am **HDF-Modul** und halten Sie diesen gedrückt.
- Schalten Sie das **HDF-Modul** ein.
- Beenden Sie den Druck auf den **TEST-Taster**.
- Die grüne **PROG-LED** leuchtet auf und zeigt Ihnen Folgendes an:

  Kurzes Leuchten -> Versenden von Verfügbarkeitskennungen <u>ausgeschaltet</u>

  Langes Leuchten -> Versenden von Verfügbarkeitskennungen <u>eingeschaltet</u>

Sofern Sie das Aussenden der Verfügbarkeitssignale ausgeschaltet haben, sollten Sie das HDF-Modul mit großer Sorgfalt überwachen. Eine regelmäßige Kontrolle ist wichtig, um einen sicheren Betrieb zu ermöglichen.

Sofern Sie das Versenden von Verfügbarkeitssignalen unterdrücken, müssen Sie die Überwachung auch in den Alarmzentralen ausschalten. Ebenfalls sollten Sie das **Heartbeat-Monitoring** in der **HDF-SUPERVISOR App** ausschalten. Ansonsten erhalten Sie regelmäßige Fehlermeldungen (**Heartbeat-Fehler**). Die hierzu notwendigen Informationen finden Sie in den Handbüchern der Alarmzentralen (**HDF-BUZZER** und **HDF-SPEECH**).

Wichtiger Hinweis:

Grundsätzlich lassen sich alle **HDF-Module** auch mit externen Batterien oder Netzteilen betreiben. Hierdurch wird die Nutzungsdauer erheblich verlängert. Genauere Informationen finden Sie in den Handbüchern der **HDF-Module**.