

# Lithiumbatterien Lange Austauschzyklen bei der Fernablesung

Viele Anwendungen bei der Fernablesung von Verbrauchszählern (Englisch: Automatic Meter Reading, AMR, oder Remote Meter Reading, RMR) benötigen eine eigenständige Stromversorgung. Dabei reicht der Strombedarf von ein paar Milliampere bei Handablesegeräten bis zu ein oder zwei Ampere bei ortsfesten GSM-Modems. Üblicherweise wird dabei eine Lebensdauer von zehn und mehr Jahren von der Batterie erwartet. Sonnenschein-Lithium-Batterien sind die ideale Antwort auf die Herausforderung. Es ist aber sinnvoll, die Auslegung der Batterie sorgfältig zu planen.

## Der Markt für Zähler mit Fernablesung

Die automatische Fernablesung (AMR) erstreckt sich auf Verbrauchsdaten, die mit Strom-, Gas-, Wärme- oder Wasserzählern erfasst werden und über Funk-, Telefon- und Stromkabel sowie über Mobilfunknetze (GSM) oder Satellitenfunk übertragen werden. Batterien werden üblicherweise zur Stromversorgung von Endgeräten für die Verbrauchsmessung von Gas, Wärme und Wasser verwendet, die drahtlos übertragen werden (Funk, Mobilfunk). In elektronischen Stromzählern wird häufig eine Lithiumbatterie zur Speicherhaltung eingesetzt.

## Anforderungen an die Batterie

Die Batterieanforderungen ergeben sich aus der Auslegung der Schaltung (Spannungslage, Stromprofil usw.), aus den Umweltbedingungen (Temperaturprofil usw.) und anderen Einschränkungen (Kalibrierintervall, Wartungsintervall usw.).

In Europa beträgt das Kalibrierintervall üblicherweise 5 Jahre. Oft kann die Batterie zwei oder sogar noch mehr Kalibrierintervalle überdauern. Daraus ergibt sich eine Anforderung an die Lebensdauer von normalerweise 6 oder 11 Jahren, wobei ein Jahr Toleranz für den Wartungsdienst eingeschlossen ist. Wasserzähler mit automatischer Fernablesung, die in den USA installiert werden, haben bis zu 20 Jahren Batterielebensdauer, was erwartungsgemäss der Lebensdauer des Wasserzählers selbst gleichkommt. Der Strombedarf reicht von einigen

Elektrochemisches System	Lithium/Thionylchlorid (LTC)
Nennspannung	3,6 V (optional 3,9 V, LSC)
Energiedichte	1280 Wh/dm <sup>3</sup>
Bauweise	Bobbin
Temperaturbereich	-40 bis +85 °C
Typische Lebenserwartung	10 Jahre
Selbstentladung	0,5% pro Jahr (Lagerung)
Zuverlässigkeit	Hermetisch dicht (Glas-Metall-Dichtung, lasergeschweisstes Gehäuse)
Sicherheit	UL-Registrierung (user replaceable); nicht entflammbarer Elektrolyt
Umweltverträglichkeit	Keine Schwermetalle

Tabelle 1: Systembezogene Daten von Sonnenschein-Lithium-Primärbatterien

Milliampere bei Handablesegeräten bis zu einem Ampere oder zwei in ortsfesten GSM-Modems.

## Lithium-Batterien von Sonnenschein

Sonnenschein-Lithium-Batterien eignen sich optimal für diese Herausforderung. Das System Lithium-Thionylchlorid (LTC) hat eine hohe Zellenspannung und einen weiten Temperaturbereich (Tabelle 1). Die Kapazität der Zellen reicht von 0,37 bis 40 Ah (Tabelle 2). Die Baureihe «PulsesPlus» ist vor kurzer Zeit eingeführt worden. Sie erfüllt die kom-

Autor: Dr. Thomas Dittrich  
Leiter Anwendungstechnik  
Sonnenschein Lithium GmbH

Infos: Thomas Bollhalder  
Eurodis Electronics Schweiz AG  
Riedthofstrasse 100  
8105 Regensdorf  
Tel. 043 343 73 35  
Fax 043 343 73 39  
thomas.bollhalder@eurodis.ch  
www.eurodis.ch  
www.eurodis.com



Viele Anwendungen bei der Fernablesung von Verbrauchszählern benötigen eine eigenständige Stromversorgung



In elektronischen Stromzählern wird häufig eine Lithiumbatterie zur Speicherhaltung eingesetzt

Grösse	Typ	Nennspannung (V)	Nennkapazität (Ah)	Masse (mm)
1/2 AA	SL-750	3,6	0,95	ø 14 × 25
2/3 AA	SL-761	3,6	1,35	ø 14 × 33
AA	SL-760	3,6	2,1	ø 14 × 50
C	SL-770	3,6	7,2	ø 26 × 50
D	SL-780	3,6	16,5	ø 33 × 60
DD	SL-790	3,6	35,0	ø 33 × 123

Tabelle 2: Technische Daten von einigen Sonnenschein-Lithium-Primärbatterien

binerte Forderung nach hoher Energie und hoher Leistung bei vernachlässigbarer Selbstentladung, wie sie für den Einsatz in Mobilfunknetzen (GSM) benötigt wird. Die PulsesPlus-Batterie ist eine Kombination von einer oder mehreren Primärzellen aus Tabelle 2 mit einem oder mehreren Hybridschicht-Kondensatoren (HLC) (Tabelle 3). Der HLC ist für die Pulsstrombelastbarkeit bis zu einigen Ampere zuständig, wobei gleichzeitig die Kapazitätsausbeute auf 90 Prozent steigt, selbst unter diesen hohen Anforderungen (Tabelle 4).

### Auslegungsbeispiel Funkwasserzähler

Ein typischer Wasserzähler mit integriertem Funkmodul hat einen Ruhestrom von 4 µA. In einem Netzwerk mit ortsfesten Datensammlern geht er alle 2 Sekunden in den Empfangsmodus, und zwar

werktags 10 Stunden lang, wobei er jeweils 3,5 mA für 10 ms verbraucht. Einmal pro Stunde empfängt er ein Wecksignal von einer nahegelegenen Relaisstation, einmal pro Tag sendet er Daten. Der Sendepuls beträgt 60 mA und ist 64 ms lang. Um die richtige Batterie auszuwählen und ih-

Das «PulsesPlus»-Prinzip	Verbindung einer LTC-Batterie mit einem HLC
Grundmerkmale	LTC-Batterie siehe Tabelle 1
Weitere Merkmale	Pulsbelastbarkeit typischerweise 2 A Keine Passivierung, kein Spannungssack Mehr als 90 % der Nennkapazität verfügbar über 3 V Netzunabhängige, wartungsfreie Lösung

Tabelle 4: Merkmale der PulsesPlus-Batterie

re Lebensdauer vorherzusagen, ist es erforderlich, den Einfluss von verschiedenen Parametern auf die Batteriespannung und Betriebsdauer zu berücksichtigen. In diesem Fall wird ein 6800-µF-Kondensator benötigt, um die Batterie zu unterstützen. Er hat zwei Funktionen: Er hält die Spannung über 3 V und sorgt dafür, dass der grösste Teil der Nennkapazität für die Anwendung zur Verfügung steht. Eine Batterie der Type SL-761 (Baugrösse

Grösse	Typ	Nennkapazität (As)	Pulsbelastbarkeit (A)	Ersatz-Serienwiderstand (Ω)	Masse (mm)
1/3 AA	HLC-1520	140	2	0,25	ø 15 × 20
AA	HLC-1550	560	5	0,1	ø 15 × 50

Tabelle 3: Technische Daten von Hybridschichtkondensatoren (HLC)

2/3 AA) hat in dieser Anwendung eine Lebensdauer von 6½ Jahren (Tabelle 5).

## Auslegungsbeispiel Gaszähler mit GSM-Modul

Ein typischer GSM-Gaszähler überträgt einmal pro Tag seine Daten in Form einer SMS von 8 s Dauer. Während des Sendens zieht die Schaltung 2-A-Pulse aus der Batterie, bei einem Taktverhältnis von 1:7 (577 µs alle 4,615 ms). Der mittlere Sendestrom ist typischerweise 250 mA. Um diesen Strom mehr als 10 Jahre bei über 3,2 V bereitstel-

Gerät	Wasserzähler mit integriertem Funkmodul
Grundstrom	4 µA
Messen	3 mA, 1 ms pro s
Empfänger aktiv	3,5 mA, 10 ms alle 2 s
Wecksignal	3,5 mA, 1,3 s jede Stunde
Senden	60 mA, 64 ms jeden Tag
Stromverbrauch	115 mAh pro Jahr
Temperaturprofil	10 bis 50 °C
Batterie	SL-761
Nennspannung	3,6 V
Mindestspannung	3,0 V
Platzbedarf	Ø 16 × 60 mm mit Kondensator
Kondensatorunterstützung	6800 µF
Erwartete Lebensdauer	> 6,5 Jahre

**Tabelle 5: Wasserzähler mit integriertem Funkmodul, Batteriegrösse 2/3 AA mit Kondensatorunterstützung**

len zu können, ist eine PulsePlus-Batterie erforderlich. Für die Auswahl der richtigen Batterie und Lebensdauer ist es wieder erforderlich, den Einfluss der Anwendungsbedingungen auf die Batterie zu berücksichtigen. In diesem Fall ist eine Batterie aus einer Zelle der Baugrösse C und einem HLC-1550 die richtige Wahl (Tabelle 6).

## Umfangreicher Support

Sonnenschein Lithium bietet kostenfrei Unterstützung bei der Batterieauslegung an. Ein Batteriefragebogen kann aus dem Internet heruntergeladen werden. Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz ist, dass die Zusammenarbeit zwischen Bat-



Die Baureihe «PulsePlus» erfüllt die kombinierte Forderung nach hoher Energie und hoher Leistung bei vernachlässigbarer Selbstentladung

terhersteller und -anwender möglichst früh in der Design-In-Phase beginnt, denn manchmal ist es einfach wirtschaftlicher, die Auslegung eines Schaltkreises an die Eigenschaften der geeigneten Energieversorgung anzupassen, als umgekehrt auf die Vorteile der besten Energieversorgung verzichten zu müssen, weil es für die Anpassung zu spät ist.

Gerät	Gaszähler mit GSM-Modul
Ruhestrom	20 µA
Messen	9 mA, 10 ms alle 8 s
Mikrochip	15 mA, 1 s jede Stunde
SMS senden, GSM	2000 mA, 8 s pro Tag, Tastverhältnis 1:7
Stromverbrauch	513 mAh pro Jahr
Mindestspannung	3,2 V
Temperaturprofil	-10 bis +55 °C
Batterie	«PulsePlus» SL-770 & HLC-1550
Nennspannung	3,6 V
Nennkapazität	7,2 Ah
Pulsbelastbarkeit	2 A
Platzbedarf	27 × 41 × 53 mm
Erwartete Lebensdauer	10 Jahre

**Tabelle 6: Gaszähler mit GSM-Modul, PulsePlus-Batterie**