

Pile

Li/SO₂ e Li/SOCl₂

La pila Litio/biossido di zolfo (Li/SO₂) è tra i sistema più vantaggiosi delle batterie primarie al litio.

Li/SO₂ è usato soprattutto in campo militare e in particolari applicazioni industriali

L' energia specifica è superiore a 260Wh/kg. La densità di energia supera i 415Wh/L

Le peculiarità di questa pila sono:

- ▶ può scaricare ad elevata corrente,
- ▶ elevata potenza
- ▶ eccellenti prestazioni a bassa temperatura
- ▶ elevati tempi di immagazzinamento

Chimica:

La cella Li/SO_2 usa un **anodo di litio** e il **catodo consiste in carbone attivo contenente SO_2** e una soluzione elettrolitica organica di LiBr in acetonitrile



La conducibilità specifica di questa soluzione è relativamente alta e decresce poco con la temperatura

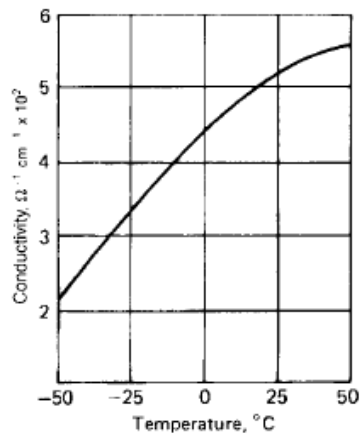


FIGURE Conductivity of acetonitrile/lithium bromide/sulfur dioxide electrolyte (70% SO_2).

La pressione all'interno di una cella non scaricata è di $3-4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ a 20°C

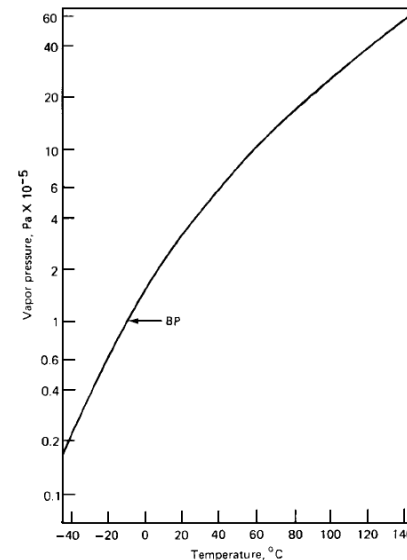
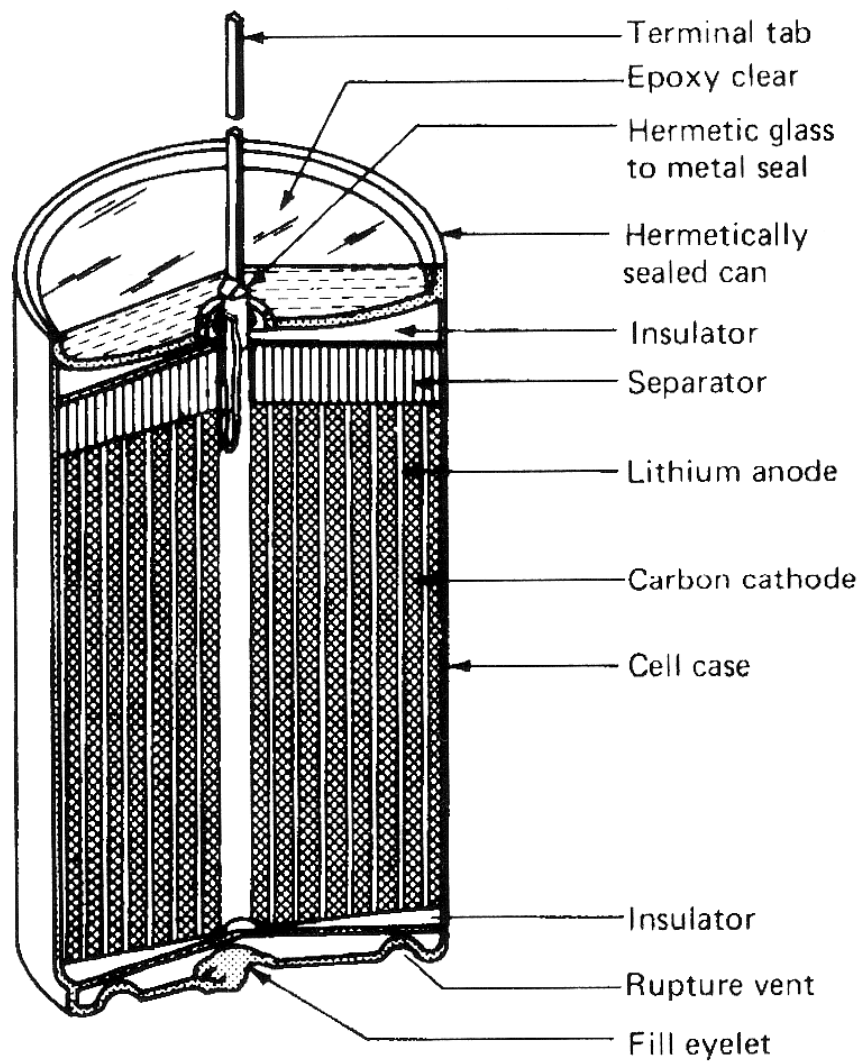


FIGURE Vapor pressure of sulfur dioxide at various temperatures.



La maggior parte delle celle Li/SO₂ sono assemblate con un perfetto bilanciamento tra anodo e catodo infatti il rapporto è:

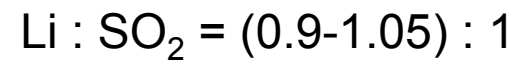


FIGURE Lithium/sulfur dioxide cell.

Il potenziale a circuito aperto è di 2.95 V , anche se nominalmente vengono dette pile a 3 V.

Il voltaggio durante la scarica dipende:

- dal rate di scarica,
- dalla temperatura
- dallo stato di carica

tipicamente il potenziale di scarica si aggira tra i 2.9 e 2.7 V.

il potenziale di fine scarica è di 2 V.

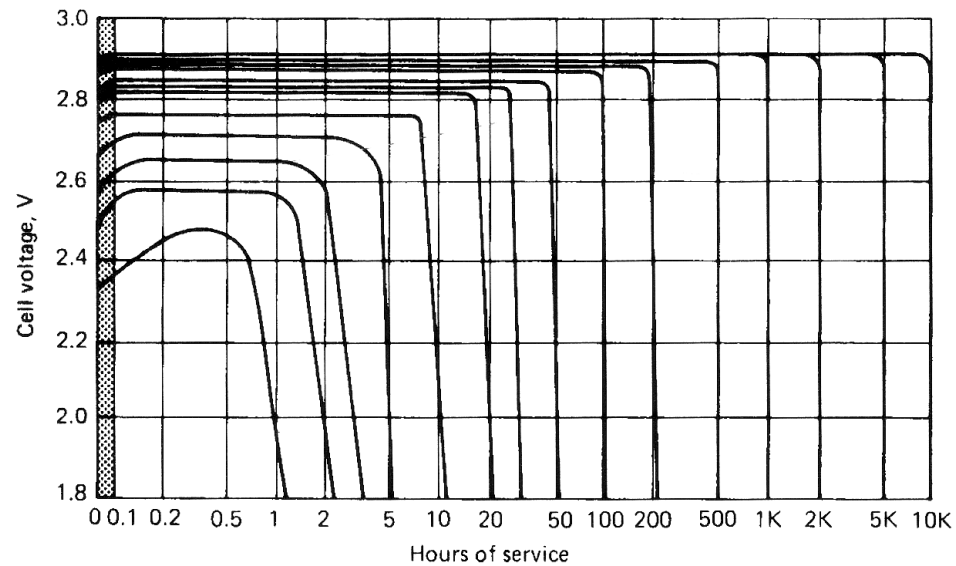


FIGURE Typical discharge characteristics of Li/SO₂ cell at various loads at 20°C.

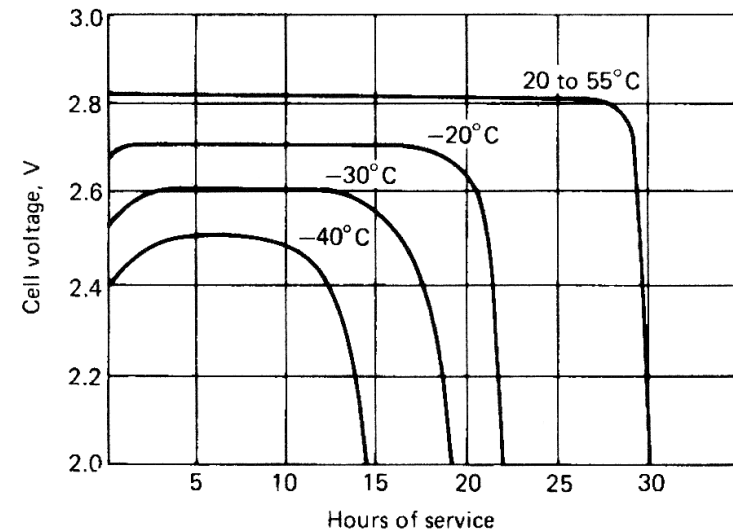


FIGURE Typical discharge characteristics of Li/SO₂ cell at various temperatures, C/30 discharge rate.

Voltaggio molto piatto

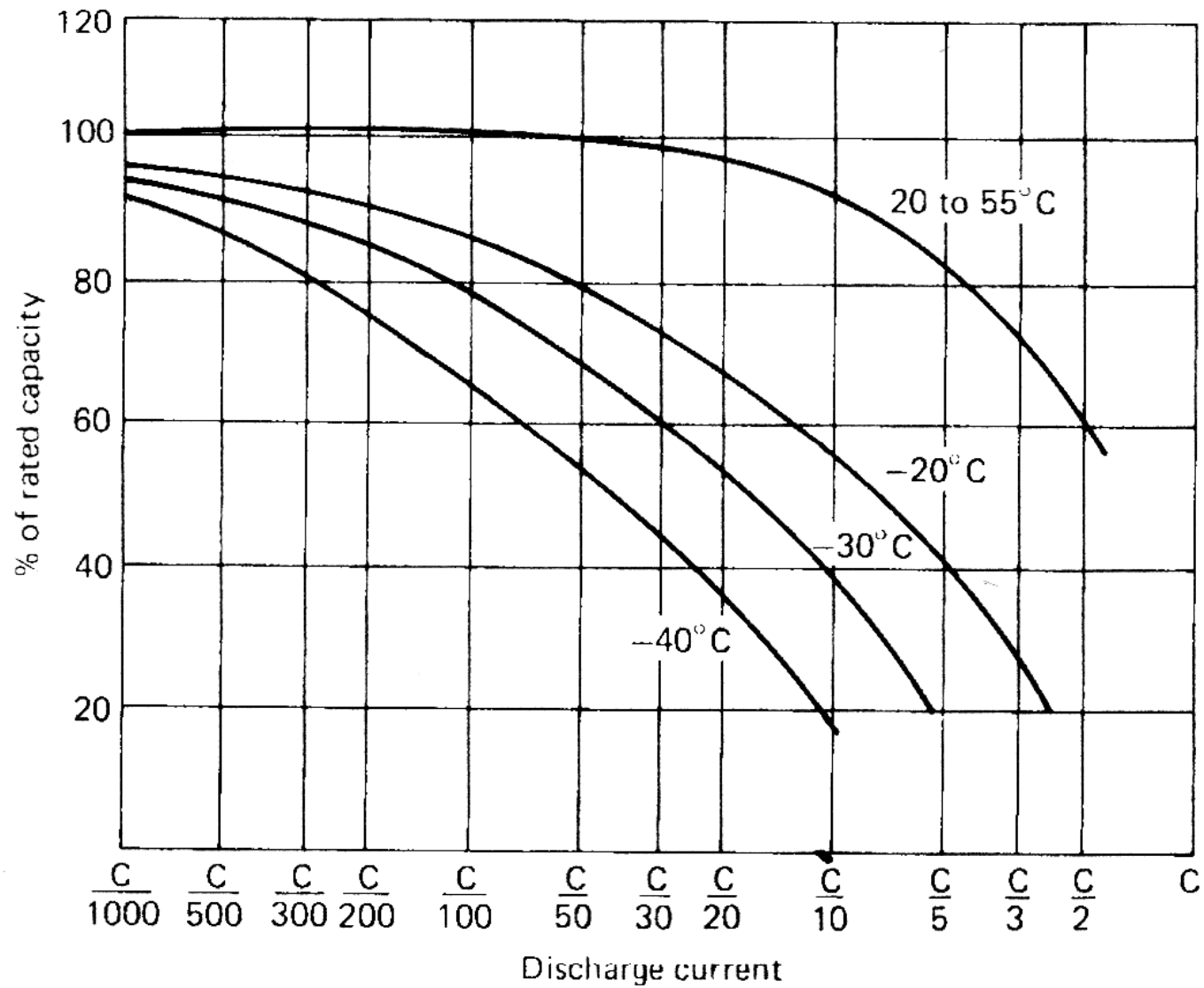


FIGURE Performance of Li/SO₂ cells as a function of discharge temperature and load.

Le pile Li/SOCl_2 (litio cloruro di tienile)

Il cloruro di tienile è un liquido che viene supportato su un elettrodo di carbone poroso in soluzione con un elettrolita di LiAlCl_4 .

Il cloruro di tienile è nello stesso tempo solvente e materiale attivo catodico.

Sono le batterie che hanno

► il più *alto voltaggio* (**3.6 V**) tra tutte le pile pratiche commerciali.

► una *energia specifica* di **590Wh/kg**

► una *densità di energia* superiore a e **1100Wh/L**.



Queste pile sono assemblate in diversi modi

- wafer o coin cell con capacità di circa 400 mAh
- con geometria cilindrica sia a bobina che a spirale per capacità superiori
- con geometria prismatica di 10000 Ah.

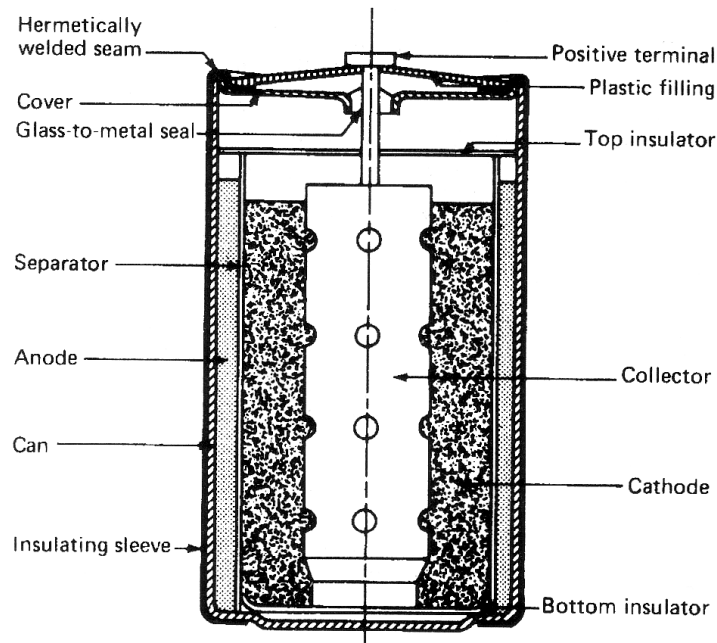


FIGURE Cross section of bobbin-type Li/SOCl₂ cell.

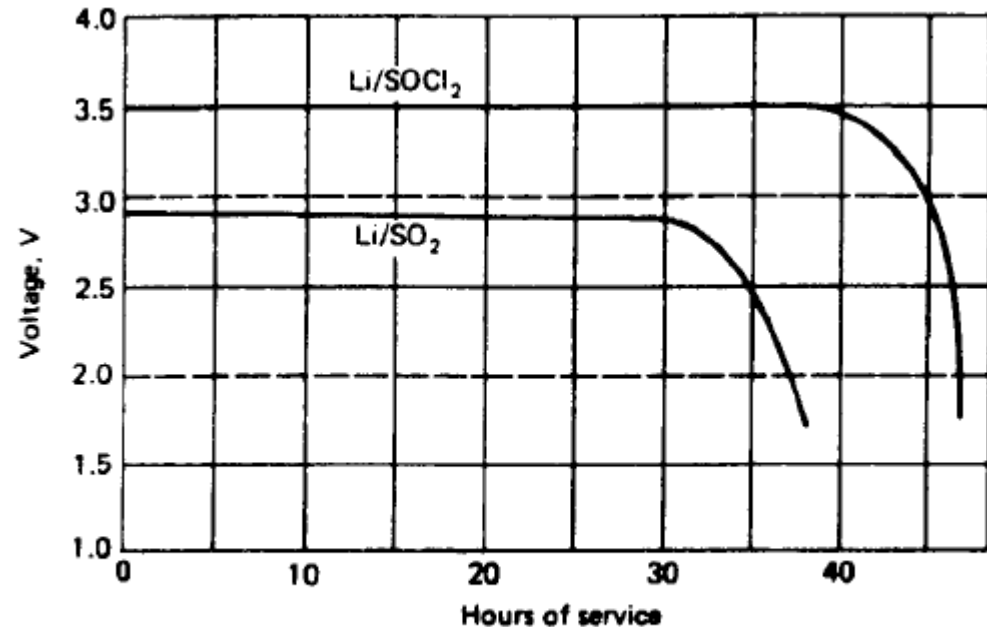


FIGURE Comparison of performance of Li/SO₂ and Li/SOCl₂ C-size batteries; 100-mA discharge load at 20°C.

TABLE Characteristics of Typical High-Capacity and Wafer-Type Cylindrical Bobbin-Type Li/SOCl₂ Batteries

	½AA	⅔AA	AA	C	⅙D	D
Rated capacity at C/1000 rate, Ah	1.20	1.65	2.40	8.5	1.7	19.0
Dimensions (max)						
Diameter, mm	14.5	14.5	14.5	26.2	32.9	32.9
Height, mm	25.2	33.5	50.5	50	10.0	61.5
Volume, cm ³	4.16	5.53	8.34	27.0	8.50	52.3
Weight, g	9.2	11.8	17.6	50.5	21.5	92.5
Maximum current for continuous use, mA	50	75	100	230		230
Specific Energy Wh/kg	456	490	475	590	275	720
Energy Density Wh/L	1010	1045	1010	1100	700	1270

Source: Tadiran, Ltd.

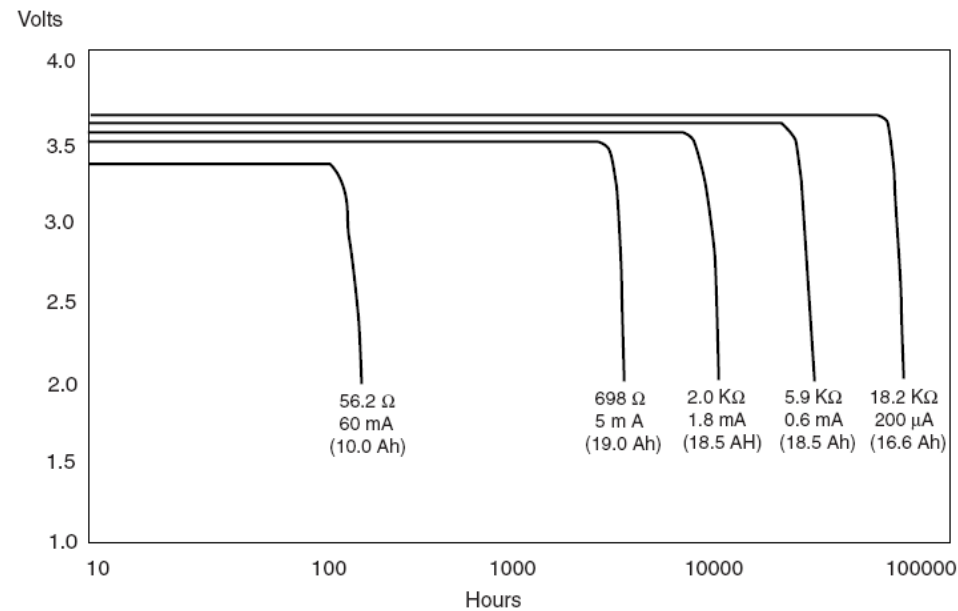


FIGURE Discharge characteristics of high-capacity Li/SOCl₂ cylindrical D-size bobbin battery at +25°C.

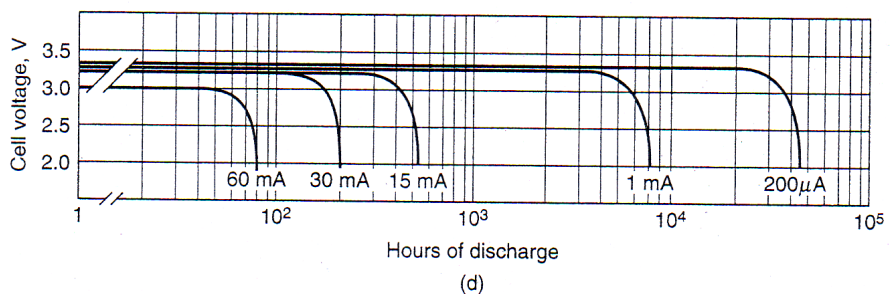
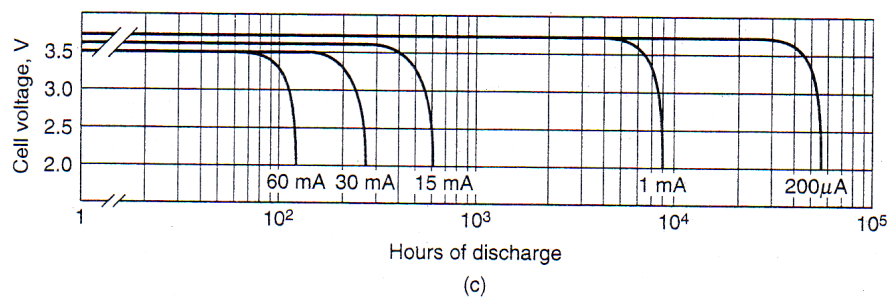
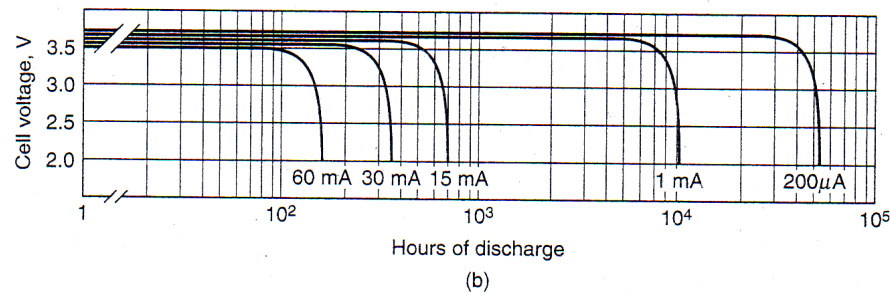
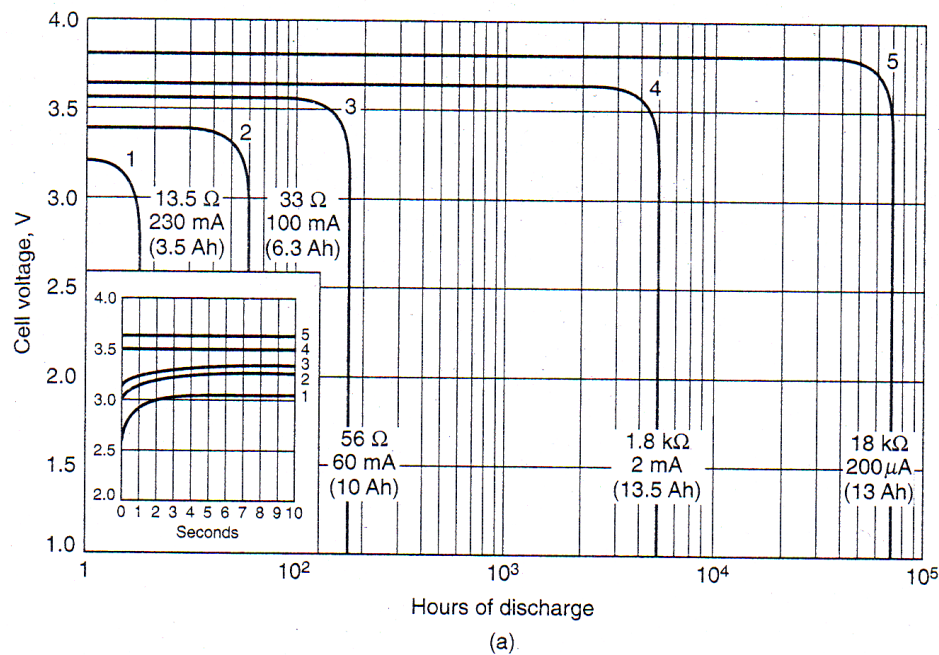


FIGURE Discharge characteristics of Li/SOCl₂ cylindrical D-size bobbin cells. (a) Discharge curves at 25°C. (b) Discharge curves at 45°C. (c) Discharge curves at -10°C. (d) Discharge curves at -40°C.