

Elettronica di potenza e di controllo

Modulo su batterie e driver motori

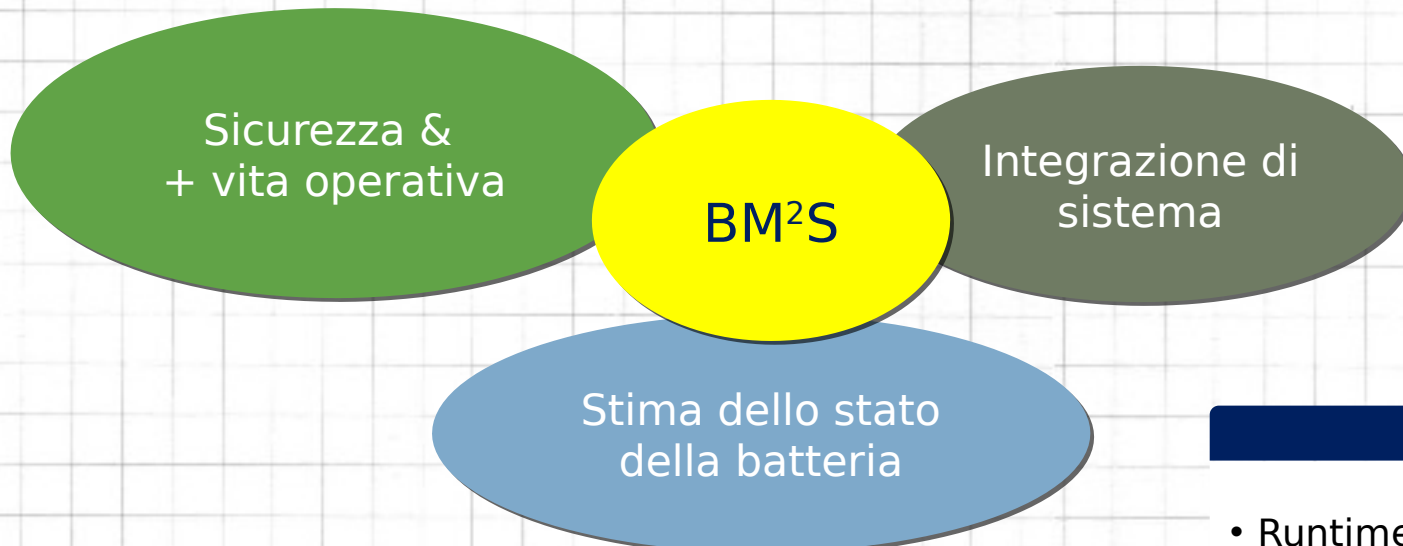
**04. Le uscite del BMS e altre
funzionalità: contattori, ricarica,
gestione termica, modi operativi,
comunicazione**

Roberto Roncella



- Tensione e corrente di batteria
- Misura delle tensioni e delle temperature di cella
- Controllo dell'interruttore principale
- Equalizzazione, bilanciamento
- Raffreddamento attivo
- Riconfigurazione dinamica

- Registrazione di Dati/Eventi
- Comunicazione con altri sottosistemi
- Diagnosi & Prognosi



- State-of-Charge (SOC)
- State-of-Health (SOH)
- State-of-Power (SOP)

Applicazioni

- Runtime (Autonomia)
- State-of-Functioning (SOF)
- Residual Useful Life (RUL)

Elementi controllati dal BMS (Cap 7)

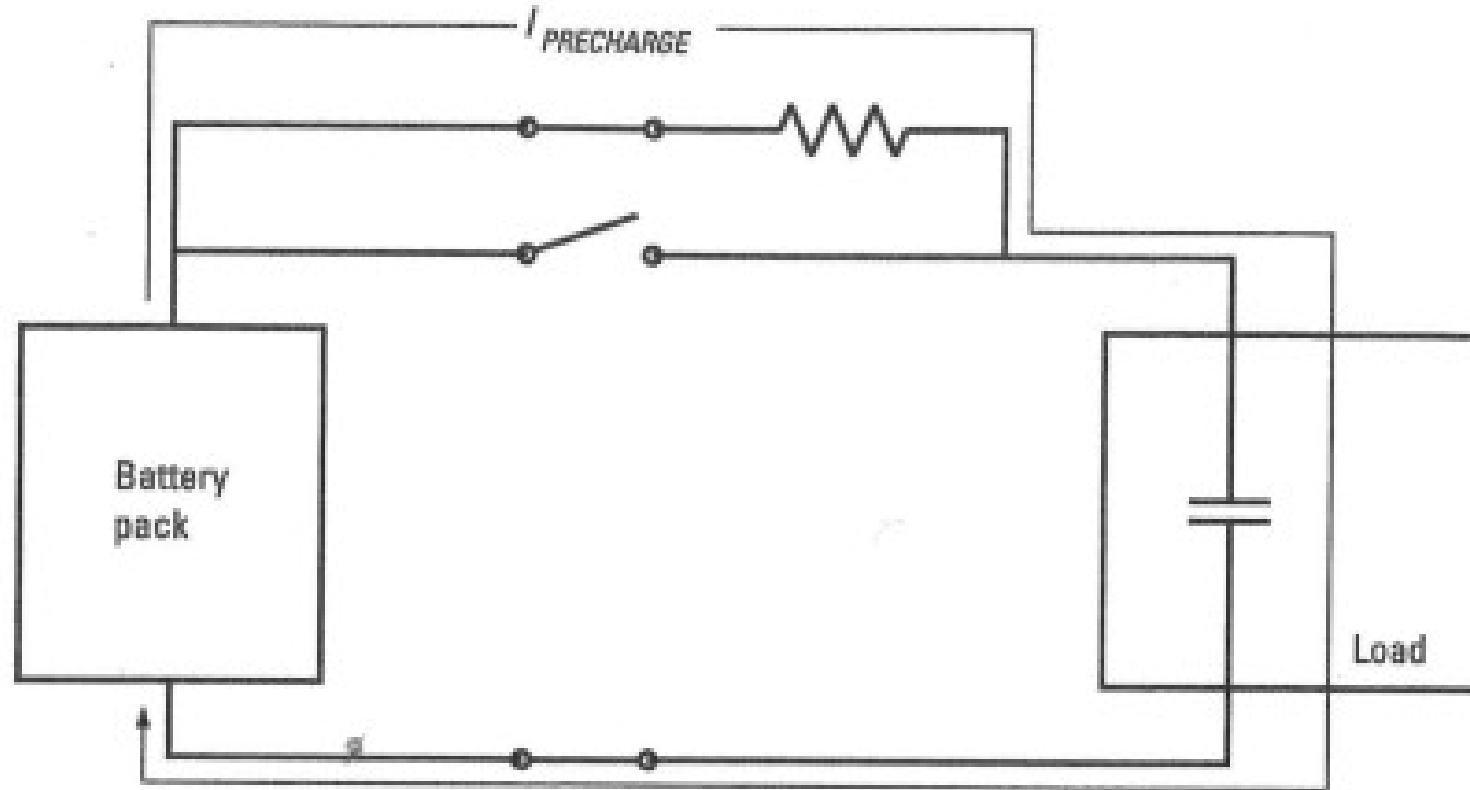
- Contattori principali
- Contattore di precarica
- Diagnostica dei contattori
 - Chatter
 - Corretta chiusura/apertura
 - Incollaggio (carico capacitivo in on)
 - Distruzione della superficie di contatto (induttivo in off)

Contattore principale

- Relay o stato solido?
 - Vantaggi/svantaggi delle 2 soluzioni
- Esempio: kilovac

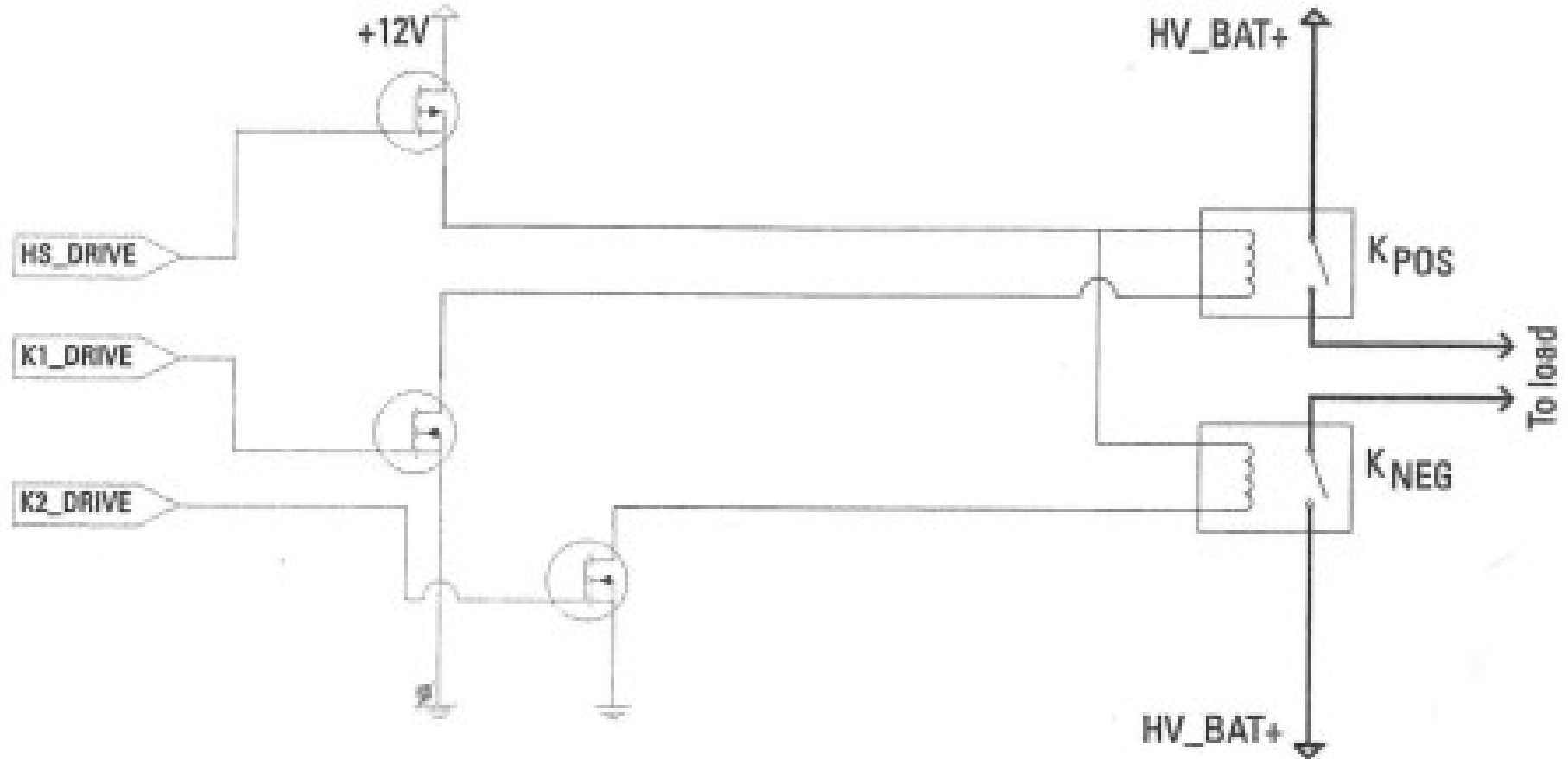


Precharge



Soft-start or precharge circuit avoids large inrush current into discharged capacitive load when battery is connected.

Affidabilità e verifiche del contattore



Economizer

- La tensione necessaria alla chiusura del contatto è molto maggiore di quella sufficiente a mantenerlo stabilmente chiuso
 - Criticità dei parametri
 - Dipendenza dalla temperatura
 - Influenza delle vibrazioni meccaniche

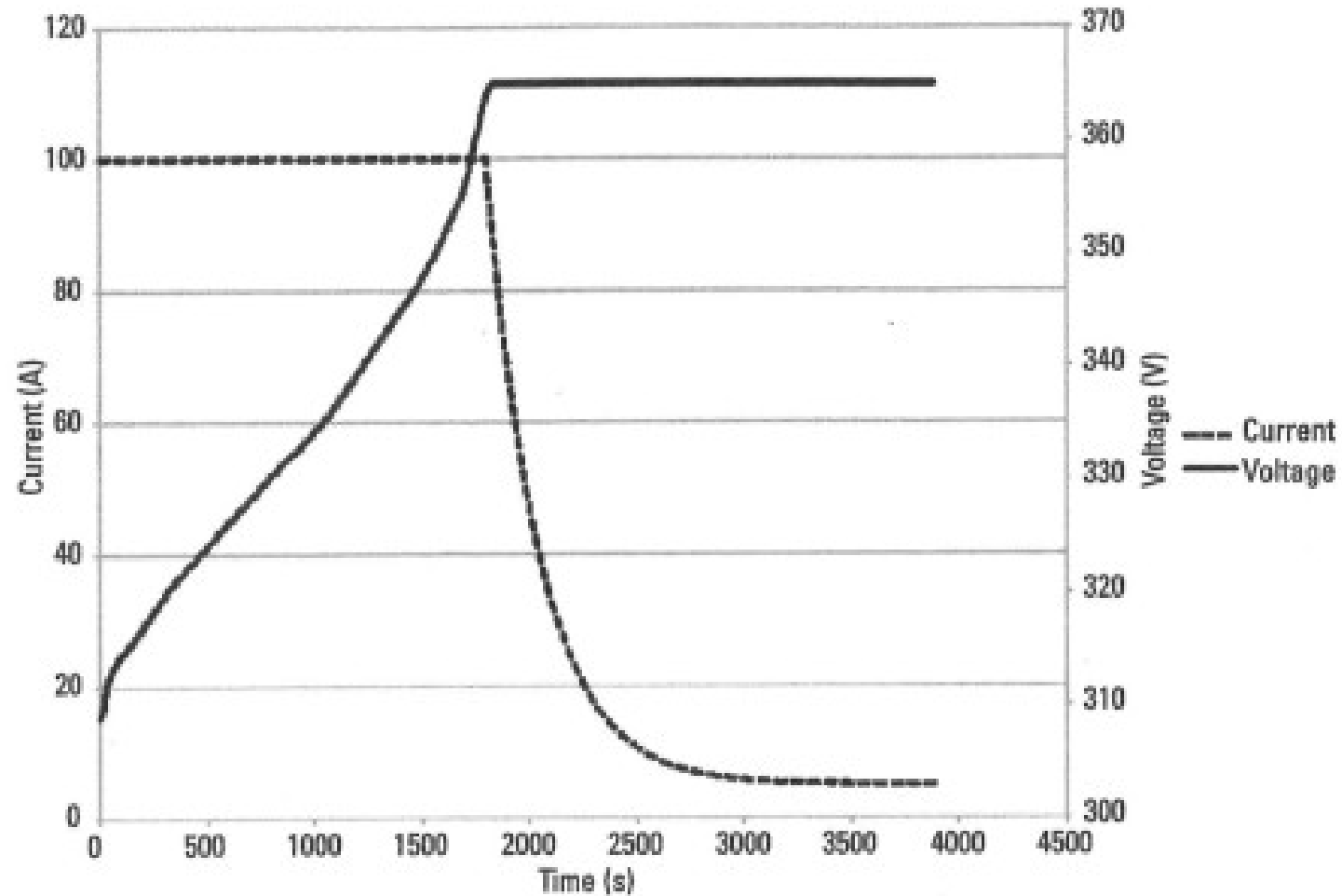
Table 1. Coil Economization Methods

Economization method	Efficiency	Cost	EMI
Two Coil	Good	Low	Low
Pulse width modulation – voltage feedback	Better	Moderate	High
Pulse width modulation – current feedback	Best	High	High

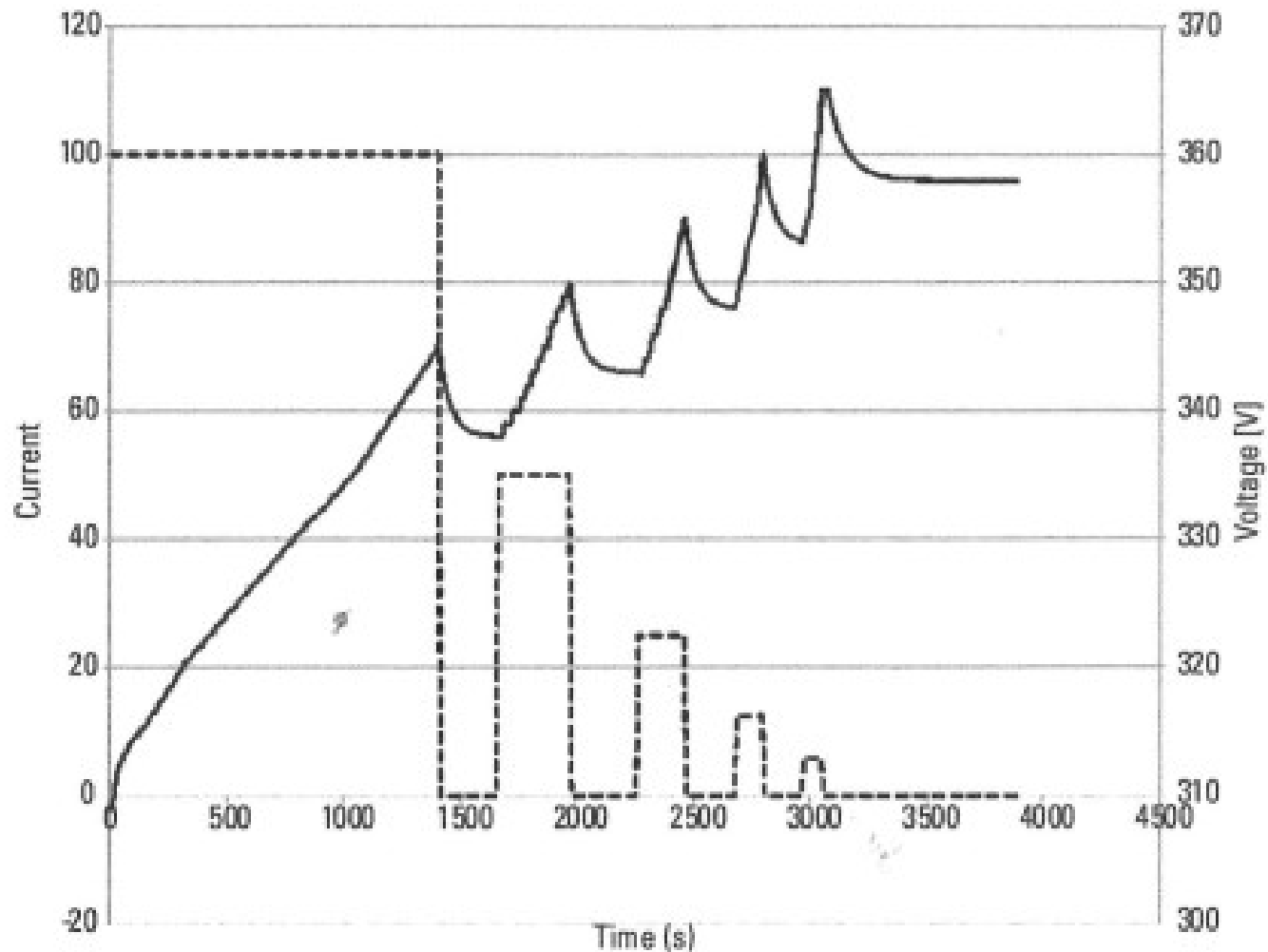
Funzionalità affidate al BMS (cap 8)

- Strategie di ricarica
 - Ove i percorsi di carica/scarica siano differenziati
 - Divisa tra BMS e charger (interno o esterno)
 - Che devono comunicare
- Gestione termica
- Gestione dei modi operativi

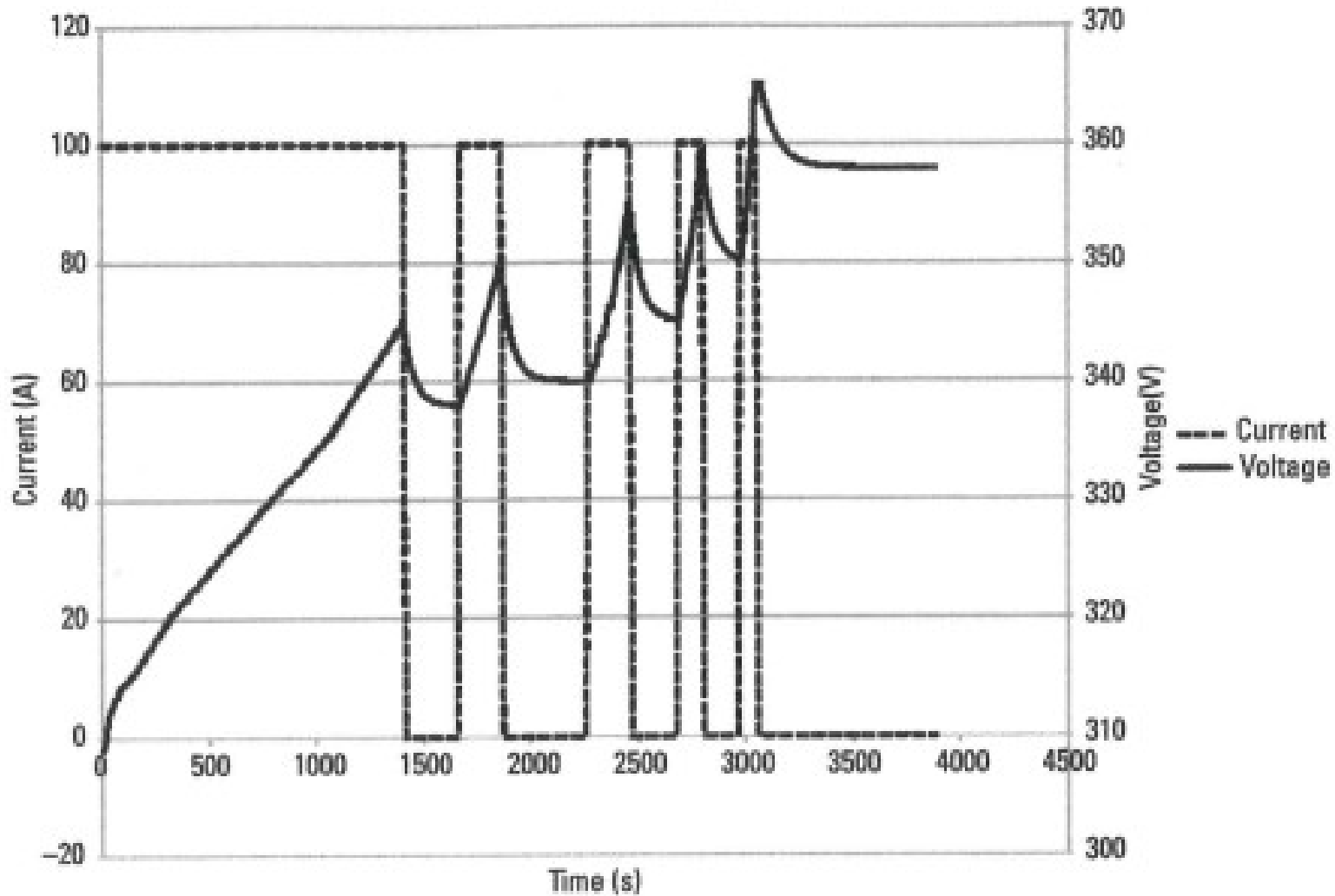
Strategie di carica: CC-CV



Strategie di carica: target voltage



Strategie di carica: constant current

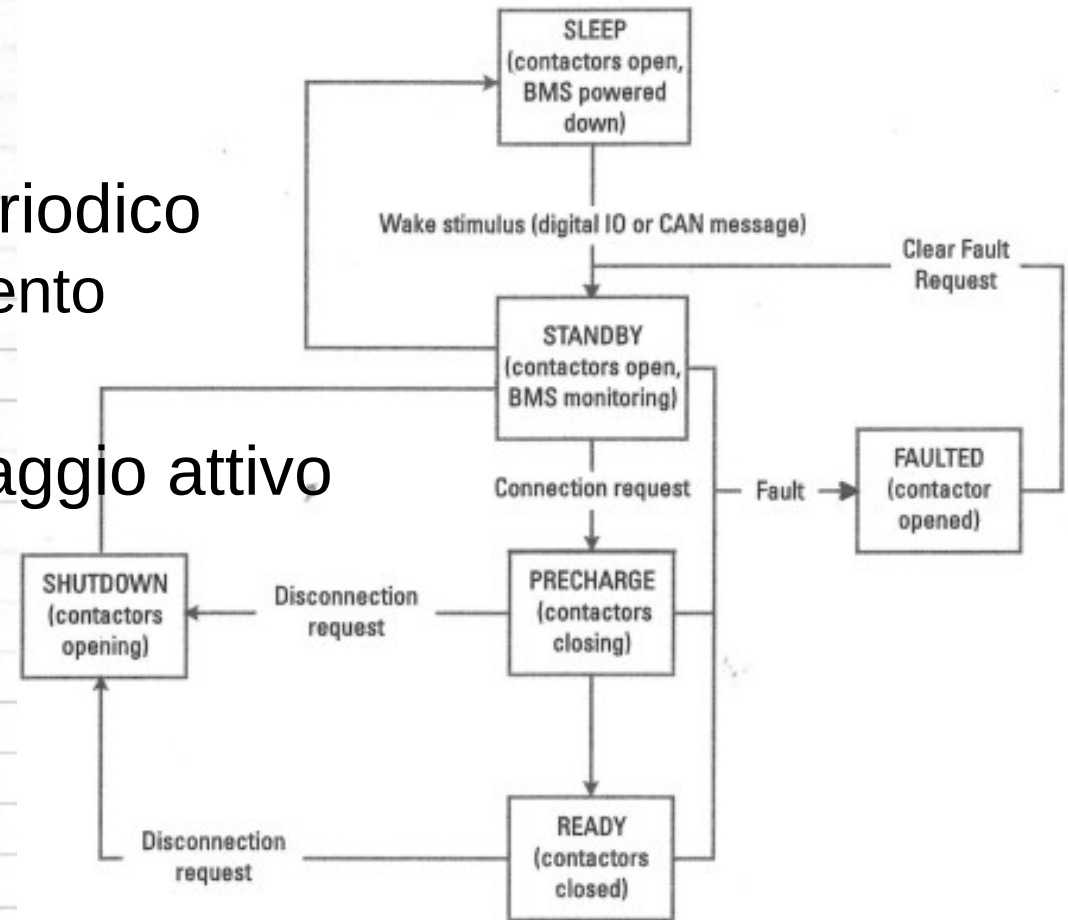


Gestione termica

- Raffreddamento
 - Durante scariche ad alte correnti
 - Gestioni di ventole o pompe
 - Controllo isteretico
- Riscaldamento
 - Carica, scarica a temperature molto basse ($< 0^{\circ}\text{C}$)
 - Problemi di affidabilità degli switch
 - Evitare che i riscaldatori non vengano disinseriti

Modi operativi

- Low power (o sleep mode)
 - Batteria disconnessa
 - Monitoraggio non continuo, periodico
 - Stime, diagnostica, bilanciamento
- Stand by (o idle)
 - Batteria disconnessa, monitoraggio attivo
 - Comunicazione attiva
- Precharge
- Operational



Problematiche di HV (Cap. 9)

- Rischi e sicurezza dei sistemi HV in continua
 - Clearance, creepage, filaments
- Problemi di isolamento
 - Verso il telaio o verso ground
 - ESD
 - Necessità di verifica di isolamento

Comunicazioni nella batterie (Cap 10)

- Tra front-end analogici e processore
 - Protocolli seriali
 - Standard o proprietari
 - Diversi livelli di isolamento/traslazione di livelli
- Tra processori di modulo e con la CPU centrale
 - Definizione dei livelli decisionali
 - Banda necessaria per la trasmissione delle informazioni
- Tra batteria e applicazione