

**TRACTION DC POWER SUPPLY SYSTEMS**  
SISTEMI DI ALIMENTAZIONE PER TRAZIONE



# BRU

**DYNAMIC BRAKING SYSTEM**  
SISTEMA DI FRENATURA DINAMICA

COET



# BRU DYNAMIC BRAKING SYSTEM

## SISTEMA DI FRENATURA DINAMICA BRU

Stopping a train requires the dissipation of a lot of energy; conventional disc brakes alone suffer from too much wear and maintenance.

DYNAMIC BRAKING is therefore often used as additional system to decelerate a train: kinetic energy is transformed back into electrical energy.

Normally the generated Energy is dissipated under the locomotive car-body or on the top of the train ceiling in large onboard banks of resistors; this design can create two major problems:

- Critical weight of Train especially when, like in Monorail, many elevated tracks are present
- Heavy Heat dissipation in Tunnel in case of METRO

COET BRU system assures receptivity by dissipating the surplus braking energy into on purpose designed resistor banks to be outdoor installed wayside or nearby Substations.

The system is customized on project, based on track and train characteristic. In its standard version it includes:

- n.1 Control Unit. Located in the substation, it measures the voltage rise and connects, by means of IGBTs, Resistor Banks to limit it.
- n.3 Power Resistors Banks: located outdoor, normally wayside or nearby substation or depot area. The dissipate the breaking energy.

La fermata di un treno comporta una notevole dissipazione di Energia; i convenzionali dischi meccanici utilizzati per la frenatura sono soggetti ad un importante consumo e di conseguenza manutenzione.

Un Sistema di FRENATURA DINAMICA è perciò spesso utilizzato come ausilio per decelerare il treno: con questi sistemi l'energia Cinetica è ritrasformata in Energia Elettrica.

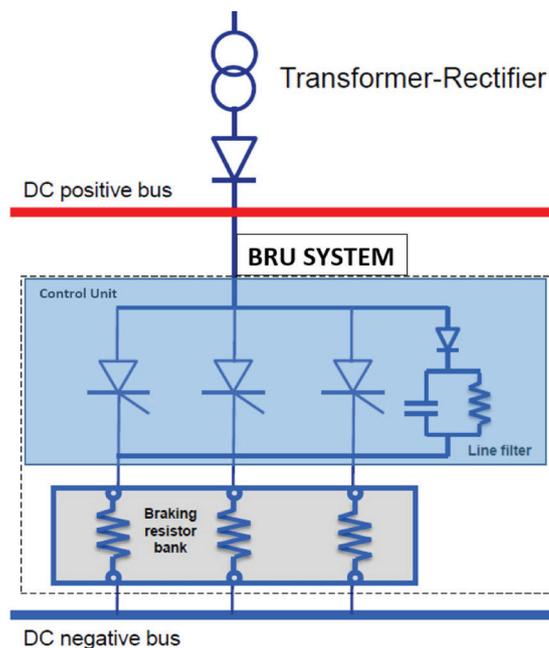
Normalmente l'Energia Elettrica viene dissipata in banchi di resistenze allocate sotto cassa o sul tetto della locomotiva. Questa soluzione determina due importanti problemi:

- Elevato peso della locomotiva, specialmente in sistemi che prevedono tracciati sopraelevati come le monorotaie
- Dissipazione del calore, specialmente in sistemi in cui il tracciato è prevalentemente in Tunnel, come le metropolitane.

Il Sistema BRU di COET garantisce un alto livello di recettività dissipando l'eccesso di Energia in banchi di resistenze appositamente progettati da installare all'esterno, lungo linea o in prossimità delle sottostazioni.

Il Sistema è personalizzato su Progetto basandosi sui valori caratteristici del tracciato e del treno. Nel sua versione standard, comprende:

- n.1 Unità di Controllo. Installata in sottostazione, misura l'aumento di Tensione di linea durante la frenata del treno e connette, tramite IGBT, i banchi di resistenze in modo sequenziale per limitarlo
- n.3 Banchi di Resistenze: Installati all'esterno, normalmente lungolinea o in prossimità della sottostazione o del deposito.



# CONTROL UNIT

UNITA' DI CONTROLLO



The IGBT based Control Unit can be designed for Natural Air Cooling (AN) or Forced Air Cooling (AF) depending on customers' specifications

The Control Unit monitors each braking event and logs the amount of energy dissipates and other operating parameters

The touch screen provides local access and controls; Ethernet port allows remote access and downloading of the operational data

L'unità di controllo a tecnologia IGBT può essere progettata per raffreddamento ad Aria Naturale (AN) o ad aria forzata (AF) a seconda delle specifiche e delle preferenze del cliente.

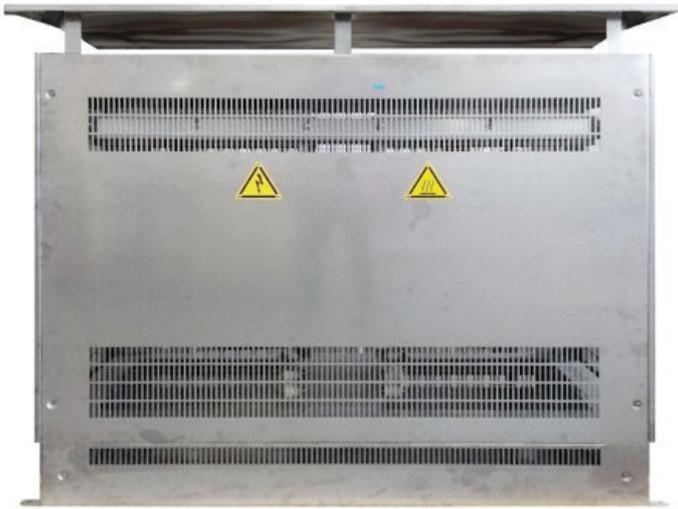
L'unità di Controllo monitora ogni evento di Frenatura registrando l'energia dissipata e altri important paramentri operativi.

Il pannello Touch garantisce il totale controllo locale dell'unità e l'accesso a tutti i dati che possono anche essere scaricati tramite la porta Ethernet

---

# RESISTORS BANKS

BANCHI DI RESISTENZE



Normally 3 resistor banks are connected to each Control Unit thus granting a perfect match with the Braking characteristics of the train.  
Each Resistor Bank consists of an IP20 Stainless steel Enclosure, suitable for Outdoor Installation.

Normalmente ad ogni unità di controllo sono connessi 3 banchi di resistenze per garantire una perfetta corrispondenza con la caratteristica di frenatura del treno in ogni situazione.

Ogni Banco di Resistenze consiste in un cofano di Acciaio Inox con grado di protezione IP20 adatto ad un'installazione all'esterno.

# PRINCIPLE OF OPERATION

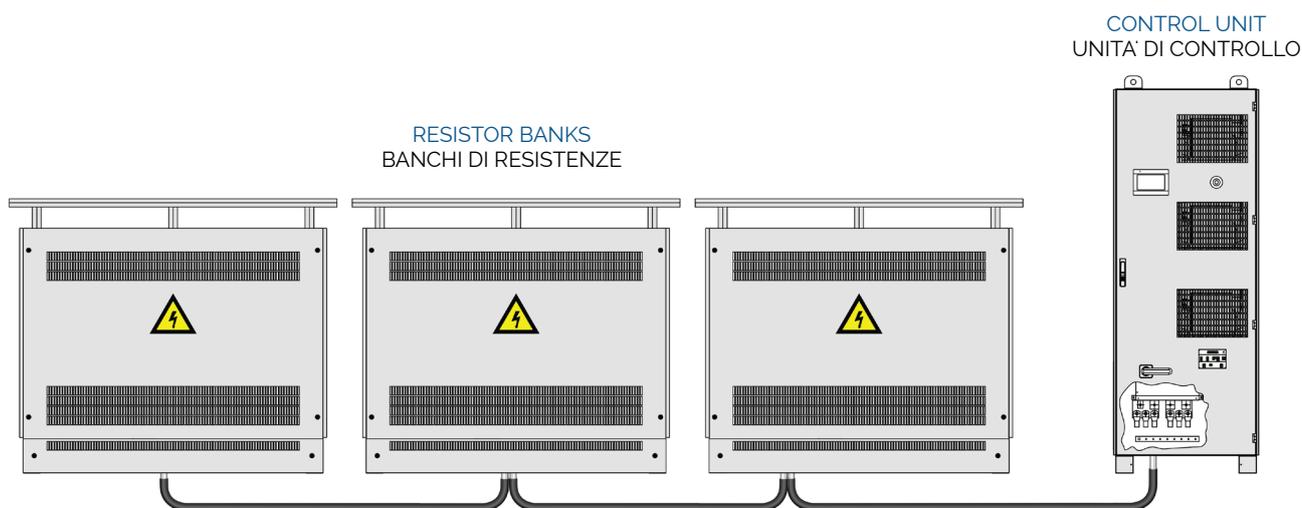
## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Sequential turn-on of the three (3) Resistor Banks is started when the Line voltage exceeds the adjustable set level.

The system automatically selects to switch-on the Resistor bank based on FIFO (First In – First Out) logic but also checking that the Resistor is capable to perform the load cycle.

L'inserimento sequenziale dei tre (3) banchi di resistenze inizia quando la tensione di linea supera il valore regolabile impostato.

Il Sistema determina in modo automatico l'inserimento dei banchi tramite un opportuno algoritmo basato su logica FIFO (First In – First Out) che controlla anche se una determinata resistenza è in grado di sopportare il ciclo di carico.



Sequential Turn-off of the 3 Resistor banks can be programmed in two different modes:

1. **Current Control:** based on measurement of the current supplied to the line by the Rectifier; if the line voltage is below the turn-on threshold, the switch-off sequence starts as soon as the output current of the rectifier exceeds an adjustable set level (Normally 85% of the rated current of one resistor's step).

2. **Time Control:** each step is switched-off as soon as the set time  $T_{on}$  expired

Resistors are also Switched-off by overload and overcurrent protection functions.

Il distacco sequenziale dei 3 banchi di resistenze può essere programmato in 2 modi distinti:

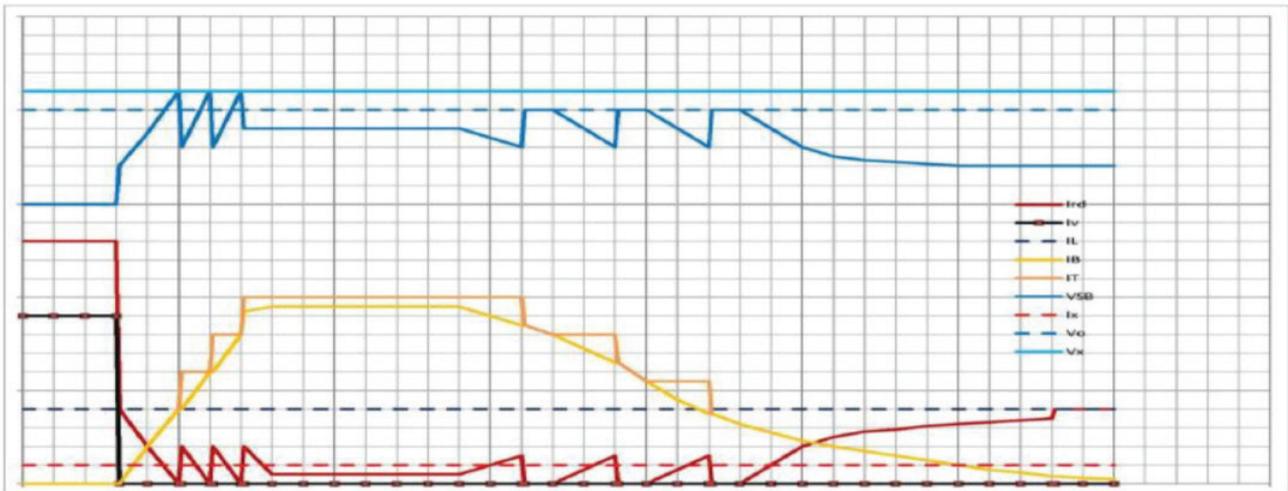
1. **Controllo di Corrente:** basato sulla misura della corrente fornita dal Raddrizzatore alla linea: se la tensione è al di sotto del valore impostato come soglia di innesco, la procedura di distacco inizia appena la corrente di uscita del raddrizzatore supera una soglia regolabile impostata (solitamente è fissata pari al 85% del valore nominale di un gradino resistivo).

2. **Controllo di Tempo:** ogni banco è staccato non appena viene raggiunto il tempo impostato  $T_{on}$ .

I banchi resistivi possono essere altresì staccati dalle funzione di protezione di sovraccarico e sovraccorrente

Ird: Rectifier output current  
 IV: Vehicle current  
 IL: Current absorbed by the system on top of Iv  
 IB: Braking Current generated  
 VL: Line voltage  
 IT: IB + Ird  
 Vo: Rectifier No load voltage  
 VX: Resistor turn-on treshold  
 IX: Resistor turn-off treshold

Ird: Corrente di uscita del Raddrizzatore  
 IV: Corrente del Treno  
 IL: Corrente assorbita dal Sistema oltre ad Iv  
 IB: Corrente di Frenatura Generata  
 VSB: Tensione di Linea  
 IT: IB + Ird  
 Vo: Tensione a vuoto del Raddrizzatore  
 VX: Soglia di Tensione di attacco Resistenze  
 IX: Soglia di Tensione di Stacco Resistenze





 +39 02 842934

 [www.coet.it](http://www.coet.it)

 [coet@coet.it](mailto:coet@coet.it)

 Via Civesio, 12 - 20097 San Donato Milanese (MI) - Italia

