

Marco Dal Prà (m_dalpra)

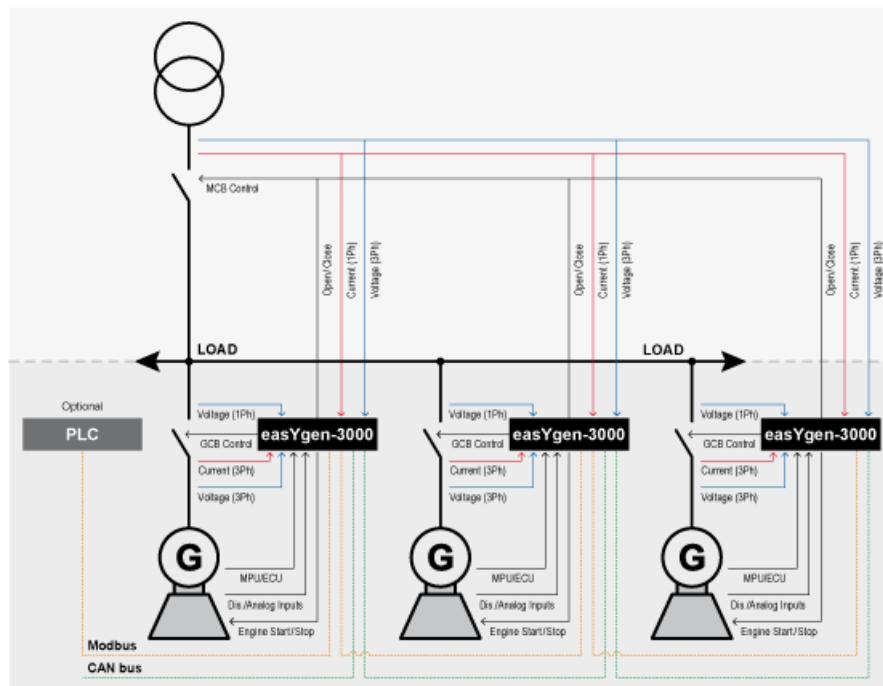
DEAD BUS PARALLELING

1 February 2020

Sarà capitato anche a voi di avere un'idea per risolvere un problema talmente bizzarra tanto da non avere il coraggio di proporla ad colleghi, amici o parenti. Ebbene è questa la situazione in cui mi sono trovato quando mi hanno fatto notare il problema di dover avviare dei gruppi elettrogeni di emergenza in parallelo tra loro in pochissimi secondi. In quel momento mi era sembrata una sfida impossibile, tanto che non vedevo possibile nessuna soluzione tranne che....tranne quello di cui parleremo tra poco.

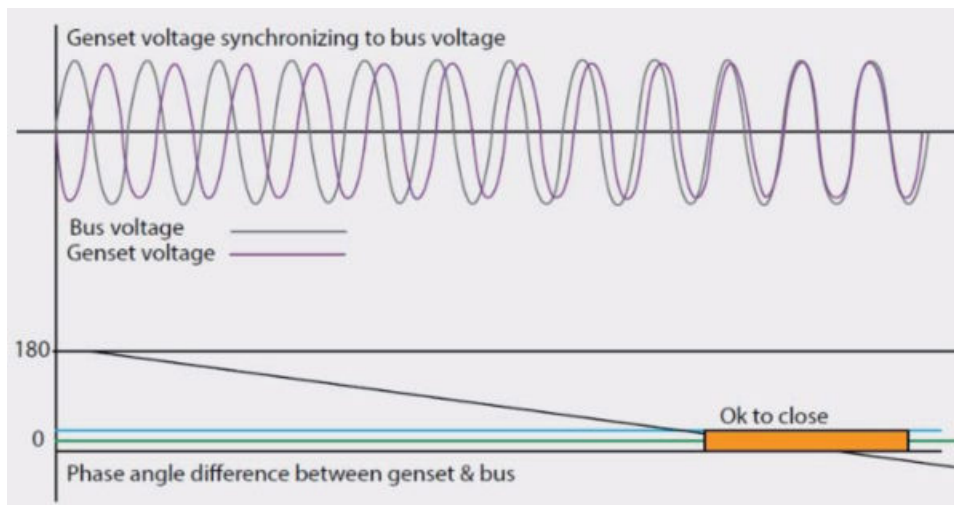
Il problema della Sincronizzazione

Quando si mette in moto un gruppo elettrogeno per uso emergenza, solitamente in pochi secondi è in grado di erogare potenza ed alimentare un qualsiasi carico "in isola", a patto che il carico sia naturalmente inferiore alla sua potenza massima e che il motore sia dotato di sistema di preriscaldamento in modo da tenere l'olio sempre in temperatura.



GENSET_3_Schema.gif

Se invece i gruppi elettrogeni sono più di uno che alimentano lo stesso impianto, sarà necessario metterli in parallelo (sincronizzarli) per farli funzionare assieme sulla stessa sbarra. Questa operazione richiede uno strumento detto sincronizzatore o sincronoscopio e soprattutto, è una operazione che richiede tempi molto lunghi e molto incerti.



GENSET_SYNCRO_Sinuso.jpg

Bisogna infatti attendere che i due motori (solitamente diesel) siano alla stessa velocità di rotazione (stessa frequenza erogata) e che siano in fase tra loro, prima di poter chiudere l'interruttore che mette in parallelo gli alternatori.

Tutto questo può richiedere alcuni secondi, se il parallelo si esegue tra un generatore e la rete pubblica, la cui frequenza è molto stabile sui fatidici 50 Hz. Le cose cambiano invece tra due generatori "indipendenti", per i quali il regolatore di giri avrà di certo una qualche difficoltà a mantenere così stabile la velocità del motore, soprattutto nel caso in cui entrambi stanno funzionando a vuoto.

In pratica c'è il rischio di dover aspettare diverse decine di secondi prima di poter alimentare i carichi con le macchine in parallelo, e cioè con tutta la potenza prevista per l'impianto.

Pillole di Follia

Ecco quindi l'idea che avevo avuto per risolvere questo problema. Nel momento dell'emergenza, avviamo i motori diesel con gli interruttori di generatore già chiusi, in modo che durante la fase di avviamento i gruppi si trovino già in parallelo, ma con l'eccitazione spenta.

Poi quando i motori hanno raggiunto il numero di giri nominali, attiviamo gradualmente ma contemporaneamente la tensione di eccitazione degli alternatori, in modo da costringere i motori a sincronizzarsi. Questo sistema dovrebbe limitare le correnti che si "scambiano" gli alternatori al minimo indispensabile per portarsi allo stesso passo, evitando il tempo "morto" della sincronizzazione.



generator-Diesel_MTU

Ebbene, questa idea è meno folle di quanto pensassi.

Come mi ha spiegato l'ufficio tecnico di un fabbricante di alternatori (nello specifico, l'azienda vicentina Mecc-Alte), **la cosa si può fare.**

L'importante è dotare gli alternatori di un AVR in grado di effettuare questa operazione.

Cos'è l'AVR

Da qualche parte in questo blog avevo scritto un articolo (post) che spiegava cos'è il dispositivo AVR, sigla che significa Automatic Voltage Regulator. In pratica è un dispositivo elettronico che agisce sull'eccitazione degli alternatori in modo da mantenere la tensione in uscita sul valore prefissato, ad esempio 400V.



Regolatore BASLER digitale

Oggi i regolatori di tensione si dividono in:

- analogici, costituiti da una scheda elettronica immersa in resina dove i settaggi sono limitati e devono essere fatti su alcuni potenziometri,

- digitali a microprocessore, generalmente dotati di display e dove le impostazioni si possono eseguire da PC esterno.

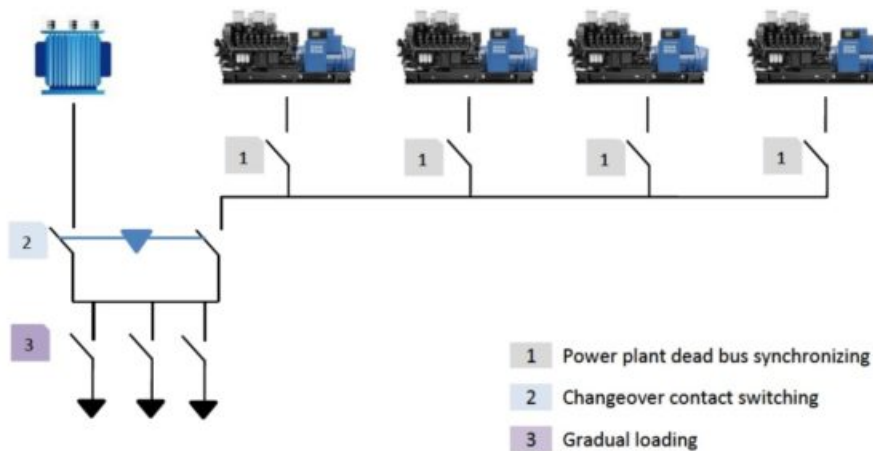
Gli AVR a microprocessore sono molto avanzati e permettono varie funzioni tra le quali l'energizzazione dei "BUS" con l'interruttore di macchina chiuso (per Bus si intende la sbarra principale dell'impianto elettrico).

Il termine dead, invece, è inteso a significare che la sbarra di riferimento non è alimentata e quindi è "morta".

Conseguenze della tecnologia

Il deadbus paralleling è certamente un avviamento "delicato" perché durante questa fase il sistema di controllo deve essere pronto ad aprire l'interruttore di generatore di uno dei gruppi elettrogeni se questo dovesse fallire l'avviamento (ad esempio per problemi meccanici). Diversamente gli altri generatori potrebbero trascinarlo e causare danni ancora più gravi, compromettendo anche l'alimentazione del carico.

Per contro si riesce ad avviare il complesso in pochissimi secondi e si hanno a disposizione i generatori già in parallelo con tutta la potenza disponibile dalla somma di tutte le macchine.



GENSET_Schema_Paralleling.jpg

Nella figura, il deadbus paralleling si esegue in questa sequenza.

1. Manca tensione
2. Il commutatore 2 apre la rete
3. Aprono gli interruttori (3) dei carichi non prioritari
4. Chiudono tutti gli interruttori di macchina (1)
5. Si attiva il ciclo di avviamento dei motori diesel
6. Gli AVR erogano tensione (con una rampa programmabile, ad esempio di 3 secondi)

7. Chiude l'interruttore dei gruppi (2)
8. Dopo alcuni secondi che la sbarra è alimentata, un timer chiude gli interruttori (3) dei carichi non prioritari

In linea teorica questo sistema dovrebbe riuscire, entro 15 secondi, ad alimentare i carichi prioritari.

Sistema ad Arbitraggio

Altri costruttori preferiscono evitare il deadbus paralleling ed utilizzano un sistema ad "arbitraggio", dove il primo gruppo che riesce ad avviarsi ed a raggiungere la velocità nominale (i 50Hz) chiude l'interruttore ed energizza la sbarra principale, consentendo di alimentare già alcuni carichi.



GENSET_COMAP_IG500-l.jpg

I gruppi che si avviano successivamente (anche dopo una frazione di secondo) dovranno quindi sincronizzarsi e quindi chiudere il proprio interruttore, arrivando successivamente ad essere disponibili per fornire tutta la potenza. Questo sistema ha meno rischi elettrici e meccanici ma deve avere una centrale di controllo per applicare gradualmente i carichi a seconda di quanti gruppi sono riusciti a fare l'operazione di parallelo.

Link Utili

In rete ci sono articoli sul parallelo dei gruppi elettrogeni e sul "Dead Bus Paralleling" ma sono in lingua inglese. Li riporto ugualmente.

<https://www.ee.co.za/article/the-methods-and-advantages-of-dead-bus-synchronisation.html>

<https://www.isheweb.org/wp-content/uploads/2018/06/Paralleling-Emergency-Generator-Systems.pdf>

<https://www.ee.co.za/article/parallel-operation-standby-primary-generator-sets.html>

<https://www.linkedin.com/pulse/rise-dead-bus-paralleling-chris-ellis/>

Basler DECS-150 Digital Excitation Control System

<https://www.meccalte.com/downloads/>

[MAU4026 DECS 150 Digital Excitation Control System Leaflet 3b.pdf](#)

Estratto da "https://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:M_dalpra:dead-bus-paralleling"