



- SISTEMI INTEGRATI DI COLLAUDO MACCHINE ELETTRICHE



AZeco s.r.l.

Sede legale :

Via G. Mazzini 56

47822 Santarcangelo di Romagna (RN)Italy

PRODOTTI AZeco CUSTOM PER IL COLLAUDO INTEGRATO DEI TRASFORMATORI

Il team AZeco possiede una grande esperienza nella realizzazione di sistemi di collaudo e prove di laboratorio per motori e trasformatori. Fra le esperienze acquisite da Azeco si annoverano varie realizzazioni di impianti di collaudo per questa tipologia di prodotto. Sono state realizzate sale prova per trasformatori fino a 380kV e potenze fino a 400MVA .

Il background tecnico accumulato nel tempo da AZeco nella realizzazione di sistemi di conversione di energia AC/AC è risultato determinante nella realizzazione di questi sistemi di collaudo che risultano essere estremamente flessibili e performanti per realizzare test di routine e test speciali su macchine elettriche costruite in serie .

Questi apparati , anche se di base sono simili fra loro , vengono realizzati in funzione delle esigenze di collaudo di ogni specifico Cliente ed il livello di customizzazione è molto spinto per ogni apparato realizzato .



TIPOLOGIE DI PROVE REALIZZABILI SECONDO CEI-EN 60076 – IEC 60076

I sistemi di collaudo AZeco possono eseguire cicli di test su trasformatori in prova come segue :

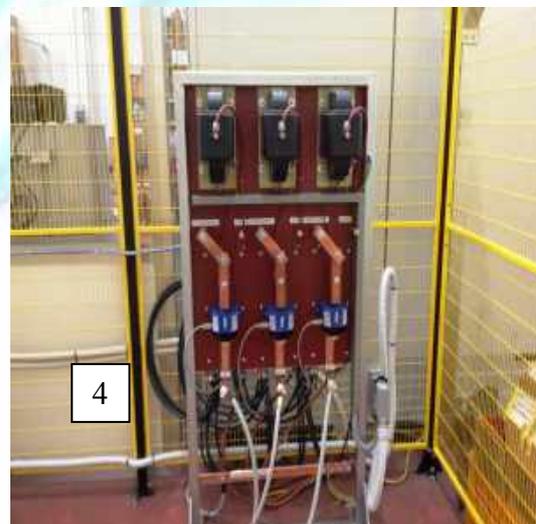
- Prova a vuoto del trasformatore (tensioni applicate da 0 a 2 kV per sistemi BT)
- Prova in corto circuito a bassa tensione ($V_f \leq 40 \text{ V}$ $I_n \leq 800 \text{ A}$)
- Prova in corto a bassissima tensione ($V_f = 20 \text{ V}$ I_n) adatta per impedenze di linea mono/trifasi e autotrasformatori BT
- Prova a tensione applicata 2V/2F (100-120Hz) (tensioni da 0 a 2 kV per sistemi BT)
- Frequenze di prova selezionabili 50-60Hz ed eventualmente 16 $\frac{2}{3}$ di Hz
- Tensione di uscita regolabile da 0 a 2 kV secondo step definiti dal Cliente

La prova a vuoto , con opportuni accorgimenti , può essere anche eseguita sul nucleo privo degli avvolgimenti principali per determinare le perdite sul solo lamierino magnetico .

COMPOSIZIONE BASE DEL SISTEMA DI TEST



- 1- Convertitore statico di frequenza
- 2- Pulpito di comando e controllo convertitore
- 3- Strumenti di misura certificati
- 4- Telaio di connessione macchina in prova con Sensori di misura di tensione/corrente

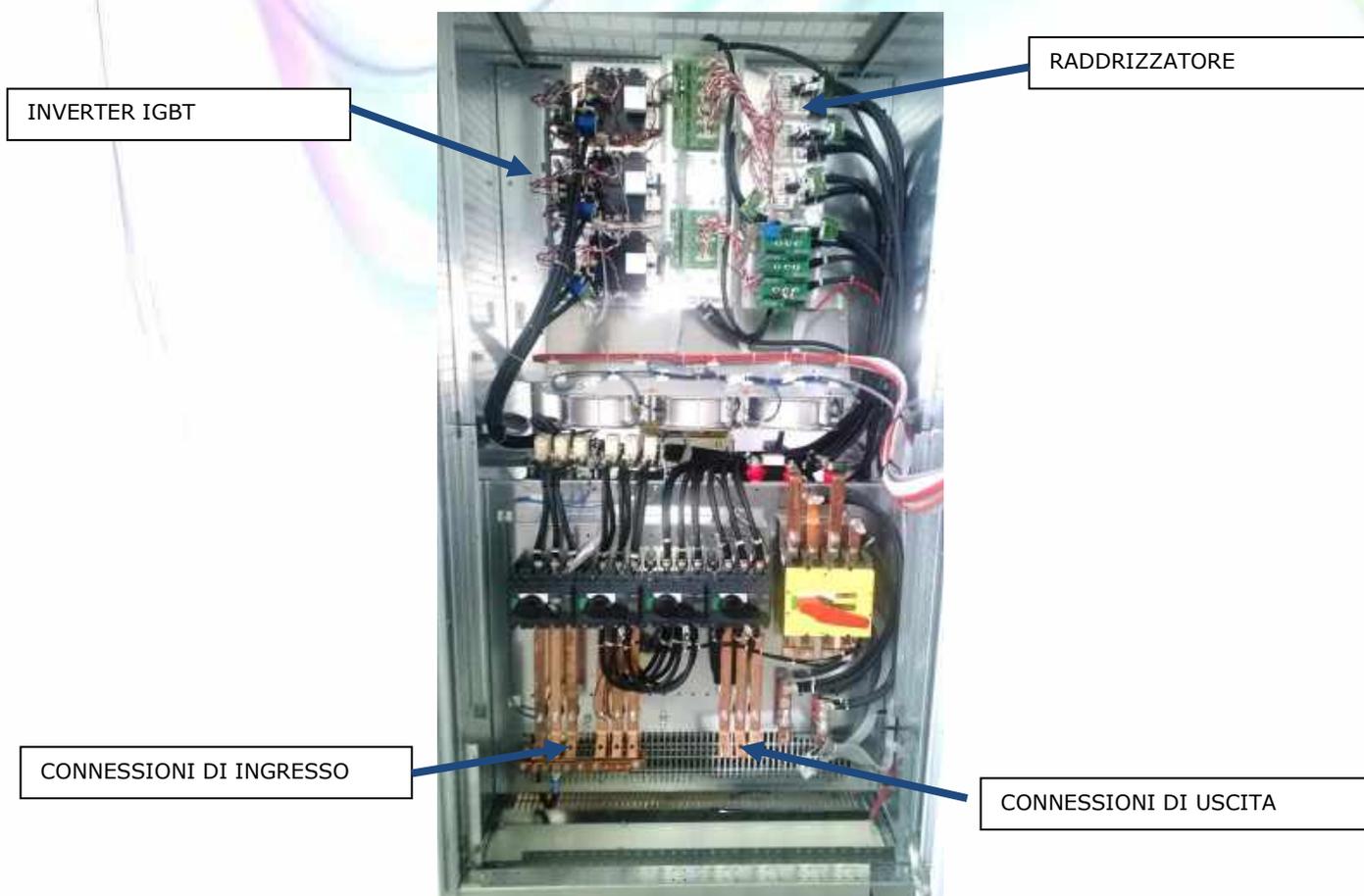


IN DETTAGLIO

1- CONVERTITORE STATICO DI FREQUENZA

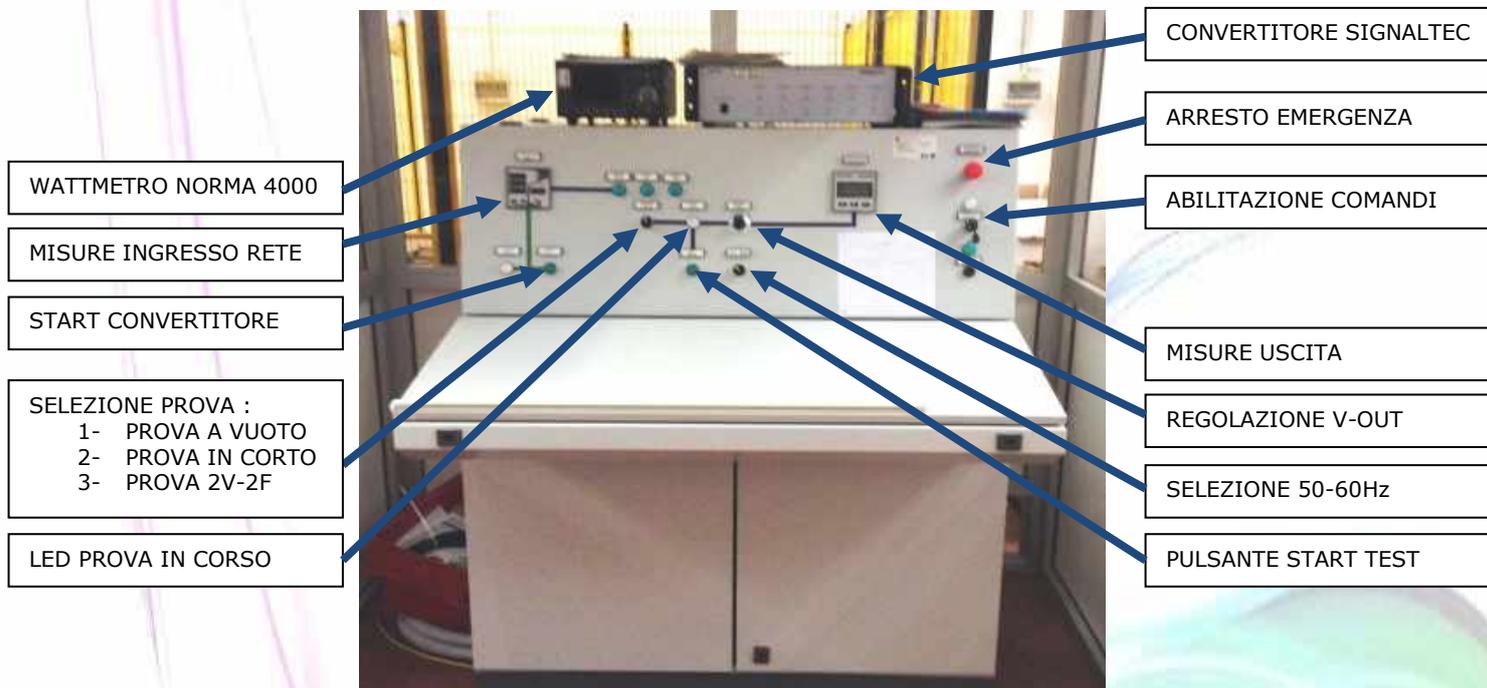
Il convertitore statico di frequenza è il cuore dell'apparato , viene realizzato in taglie da 20 a 400Kva in funzione della applicazione specifica e svolge le seguenti funzioni :

- Converte la tensione di rete (normalmente 400V-50Hz) in una tensione di uscita regolabile da 0 alla V_{nom} del sistema (tipico 500V) e con frequenze selezionabili 50-60 Hz o 16 $\frac{2}{3}$ Hz (con precisioni dello 0,01 %) , totalmente indipendenti dalle tensioni e/o frequenze di alimentazione del sistema .
- Fornisce una tensione di uscita filtrata stabilizzata con una distorsione armonica molto bassa (< 2%) in tutte le gamme di frequenza selezionate e per tutte le tensioni di uscita utilizzate , permettendo cicli di misura molto precisi esenti da correzioni necessarie in presenza di elevate distorsioni armoniche
- Permette di collaudare sistemi fortemente induttivi e con correnti di prova molto elevate assorbendo da rete le sole perdite della macchina in prova , quindi non riflettendo verso la rete elettrica fattori di potenza penalizzanti dal punto di vista energetico
- Permette aggiustamenti della tensione di prova nell'ordine dello 0,1 % , al fine di eseguire le misure quanto più precisamente possibile rispetto ai dati di progetto .
- Permette livelli di sicurezza molto elevati in quanto essendo una macchina elettronica ha controlli di corrente molto precisi e veloci , con limitazioni della corrente nominale in caso di corto circuito a 1,5 I_n , molto diversi da limitazioni di tipo magnetotermico che intervengono sempre a 7/10 volte la corrente nominale di taratura
- È abbinabile ad un sistema di gestione SCADA al fine di automatizzare sia la misura che la reportistica annessa .



2-3 PULPITO DI COMANDO E CONTROLLO E STRUMENTI DI MISURA

Il pannello di comando e controllo è il dispositivo dal quale l'operatore preposto alle operazioni di test, esegue i vari passaggi al fine di ottenere la misura sulla macchina elettrica in collaudo.



La foto indica una realizzazione recentemente eseguita, sono stati evidenziati tutti i comandi del sistema, disposti nel pannello al fine di dare un senso sequenziale a tutte le operazioni da svolgere al fine di eseguire in modo lineare il test sulla macchina elettrica.

4- TELAIO DI INTERCONNESSIONE

Il telaio di interconnessione consente all'operatore di interconnettere la macchina elettrica in prova al sistema generatore ed è montato entro il perimetro della sala prove, in una posizione consona all'operatore per la realizzazione dei test. Nel telaio sono montati i trasduttori di tensione e corrente di precisione che fanno capo agli strumenti certificati (SIGNALTEC e NORMA 4000), al fine di avere una misura molto precisa ESATTAMENTE a ridosso della macchina in test (e non aggiungere alla misura ottenuta le perdite dei cavi di collegamento)



TRASDUTTORI DI TENSIONE 2Kv

CAMBIO TENSIONE 0,5Kv-2Kv

TRASDUTTORI DI CORRENTE

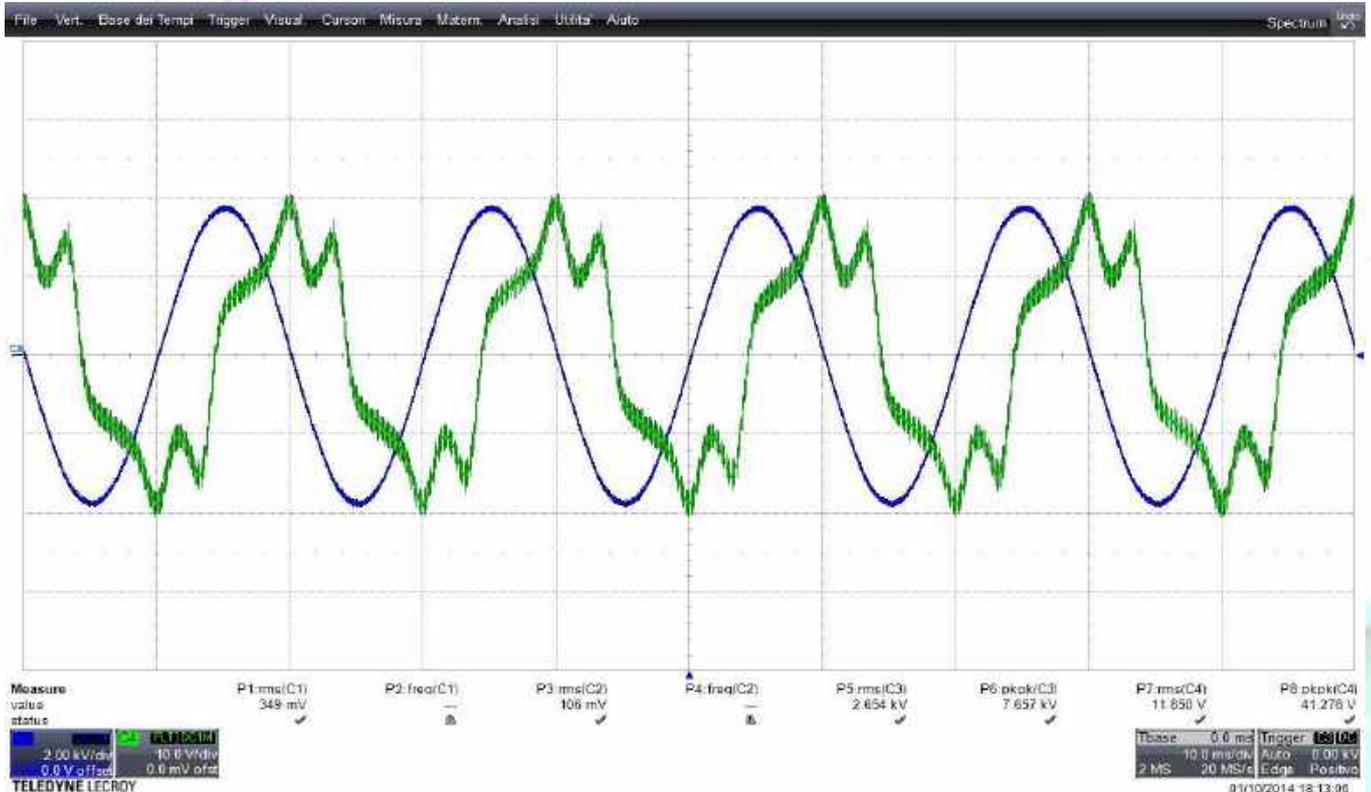
SPINA DI INTERCONNESSIONE

CAVI DI CONNESSIONE

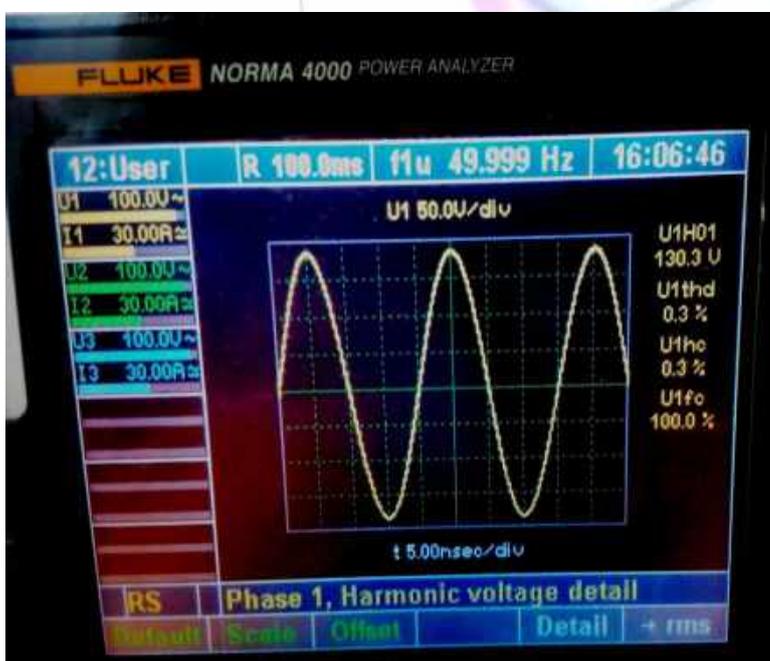
Le connessioni verso la macchina in test sono volutamente di sezione molto maggiorata al fine di limitare le perdite in questa porzione di circuito che forzatamente è inclusa nel sistema di misura.

5- RILIEVI E FORME D'ONDA IN CAMPO

A titolo esemplificativo , si allegano alcuni oscillogrammi tratti direttamente dai test delle macchine eseguite



Il grafico blue indica la forma d'onda della tensione di uscita , mentre il grafico verde indica la **corrente a vuoto** del trasformatore in prova .



In questo oscillogramma tratto direttamente dal NORMA4000 si evidenzia **la tensione di prova con un THD dello 0,3% .**