

Dynamic Ratings E3

Monitoraggio trasformatori



Monitoraggio, controllo e comunicazione dell'intero trasformatore in un unico sistema modulare

DYNAMIC RATINGS

E3

Monitor per trasformatori di potenza

amperis

www.amperis.com

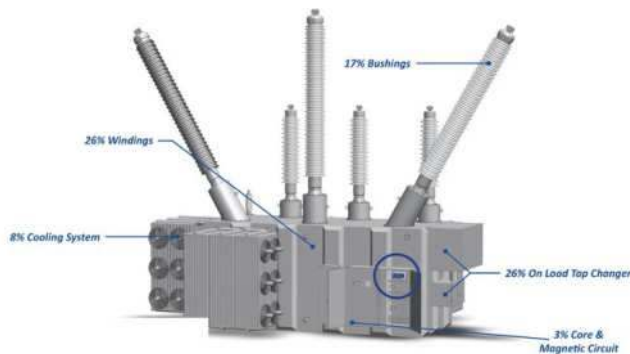
 C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain

 **Contact**

T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com

Il rilevamento precoce dei problemi aumenta l'affidabilità, riduce i costi di manutenzione e libera la reale capacità del trasformatore.

Monitoraggio integrale del trasformatore



Dove si guastano i trasformatori: avvolgimenti 26 %, OLTC 26 %, isolatori 17 %, raffreddamento 8 %, nucleo 3 %

Perché monitorare i trasformatori di potenza

I dati online sulle condizioni generano allarmi non appena compaiono i problemi, in modo da intervenire prima che un guasto si aggravi; l'analisi integrata filtra i dati e indirizza le squadre di manutenzione direttamente alle anomalie che richiedono attenzione; la misura in tempo reale dei parametri di funzionamento stabilisce il rating dinamico del trasformatore, liberando la capacità che i rating statici lasciano inutilizzata.

Un sistema modulare configurato su ordinazione

L'E3 è configurato su ordinazione con moduli su guida DIN: la CPU e l'alimentatore universale si combinano con fino a dodici moduli di ingresso/uscita digitali e analogici e un modulo di comunicazione multiporta, così la stessa piattaforma copre dal monitoraggio termico essenziale fino alla supervisione completa di OLTC, isolatori passanti e scariche parziali.

Capacità di monitoraggio

- Termico: olio in sommità, misura diretta a fibra ottica degli avvolgimenti e invecchiamento dell'isolamento
- Isolatori passanti: fattore di potenza, capacità e rilevamento delle scariche parziali
- OLTC: contattori per presa, usura dei contatti, guasto del motore, Delta T ed essiccatore
- Raffreddamento: correnti di ventilatori e pompe, guasti di contattori e interruttori, efficienza, ore di funzionamento
- Nucleo, bobine e DETC: DGA, umidità e scariche parziali
- Olio e conservatore: livelli, perdite, sacca, essiccatori e pressione dell'azoto
- Guasti passanti: numero e ampiezza; GIC: correnti continue di neutro e armoniche
- Impatto delle rinnovabili: armoniche, profilo di carico, fattore di potenza e livello di tensione
- Sistema di controllo: riscaldatori, alimentazione ausiliaria, scatti di interruttori, porta aperta e non in automatico



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain

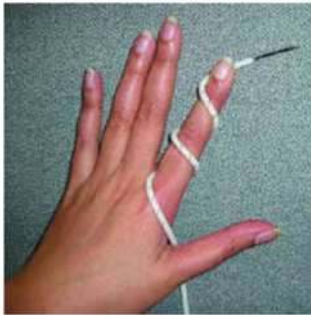
Contact

T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com

Rilevamento e diagnosi



Sensori per isolatori: stato dell'isolamento e segnali PD



Sonda a fibra ottica rinforzata per avvolgimenti

Monitor delle scariche parziali

Il monitor acquisisce 15 canali PD simultaneamente; collegato alle prese capacitive degli isolatori passanti vede in profondità all'interno degli avvolgimenti, e la sua cancellazione del rumore distingue le scariche interne dai disturbi esterni. Ogni canale è completamente configurabile, con due livelli di allarme in mV o pC; registra ampiezze e conteggi degli impulsi e dati completi risolti in fase e memorizza fino a 2 anni di storico. I sensori — sensori sulla presa capacitiva, RFACT e bobine di Rogowski — si installano all'esterno, e un modulo PD acustico può essere combinato con il monitor elettrico.

Monitor dello stato degli isolatori passanti

Fino a 12 sensori installati nelle prese capacitive misurano la capacità e il fattore di potenza di ogni isolatore passante, con tre livelli di protezione, tra cui un circuito fail-safe. La somma delle correnti delle prese indica la gravità di un difetto e il suo vettore indica quale isolatore si sta deteriorando; durante la messa in servizio il sistema apprende il comportamento in funzione di carico, umidità e temperatura e segnala in allarme qualsiasi deviazione; gli stessi sensori forniscono anche i segnali di scariche parziali.

Misura della temperatura a fibra ottica

Le sonde a fibra ottica misurano direttamente il punto caldo dell'avvolgimento: 4 sonde per modulo e fino a 3 moduli (12 sonde), da -30 a +200 °C con una precisione di ± 2 °C o 1 % del fondo scala e un campo di funzionamento da -40 a +70 °C. I dati precisi affinano il modello del punto caldo dell'avvolgimento, che può poi essere copiato sui trasformatori termicamente gemelli della flotta.

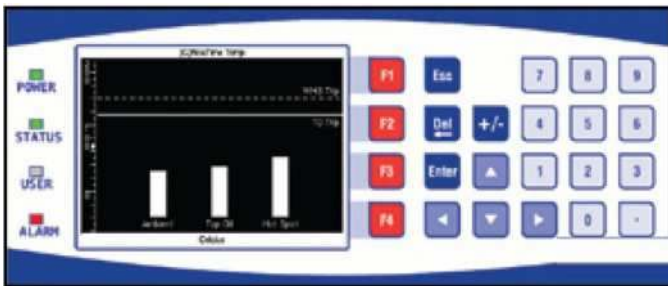
Gas disciolti e umidità

Gli analizzatori DGA multigas e i sensori di umidità nell'olio si integrano tramite collegamenti seriali che preservano la precisione digitale delle letture. Tutte le informazioni confluiscono in un unico archivio, un unico display e un unico file SCADA, e un modello a logica fuzzy valuta l'umidità attiva nell'isolamento in carta con uno stato a semaforo e un livello di confidenza.



Tutte le informazioni del trasformatore su un display grafico, un web server e un unico collegamento SCADA.

Interfaccia utente e comunicazioni



Display grafico con LED di stato e tastiera completa



Display remoto opzionale: LCD da rack ribaltabile

Interfaccia utente locale

- Display grafico con andamenti storici, dimensione dei caratteri regolabile, LED di stato, tastierino numerico completo con riscontro acustico e tasti menu intelligenti con otto preferiti definiti dall'utente.
- Montaggio su pannello girevole resistente alle intemperie; il display funziona da -20 a +70 °C e resiste da -40 a +85 °C.
- Gestione delle password multilivello per gruppo di utenti; azioni consigliate all'operatore con avvertenze di sicurezza e suggerimenti per la risoluzione dei problemi.
- Display remoto opzionale per la sala controllo, senza sistema operativo per PC; versione LCD ribaltabile dove lo spazio nel rack è limitato.

Allarmi e registrazione dati

Una scheda flash industriale da 1 gigabyte memorizza i dati a intervalli definiti dall'utente — per impostazione predefinita un anno a intervalli di 1 minuto con fino a 200 punti dati al minuto, e fino a cinque anni — in formato CSV, insieme a uno storico degli allarmi con marca temporale e a registri eventi configurabili; un orologio autogestito sincronizzato tramite NTP, DNP o Modbus marca ogni registrazione. Gli allarmi sono raggruppati in insiemi comuni, maggiori e minori o in gruppi utente illimitati, con diagnostica di occorrenze e durata, e un relè di stato segnala la mancanza di alimentazione o un guasto del sistema.

Comunicazioni e integrazione

- Protocolli master/slave simultanei: IEC 61850, DNP 3.0, Modbus e TCP/IP (HTTPS, SFTP, SSH).
- Porte RS-232, RS-485, Ethernet in rame e in fibra e seriali in fibra ottica; comunicazione via radio e su linea elettrica (powerline).
- Comunicazione pass-through con analizzatori DGA e altri IED, consolidata in un unico collegamento SCADA.
- Pagine web integrate senza licenze software, inclusa una copia virtuale del display utente per l'assistenza remota.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain

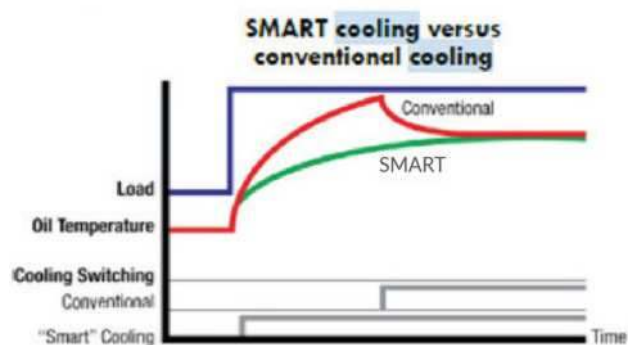


Contact

T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com

Analisi che trasformano le misure in decisioni operative: raffreddamento, tensione, capacità di carico e visione della flotta.

Applicazioni e software



Il raffreddamento SMART mantiene il trasformatore più freddo e riserva capacità di sovraccarico

Modello termico e rating dinamico

Il modello termico secondo IEC 60076-7 / IEEE C57 adegua le perdite a ogni posizione di presa e allo stato del sistema di raffreddamento, calcola il punto caldo di ogni avvolgimento e accumula la perdita di vita dell'isolamento. Il rating dinamico ricava il tempo residuo e il carico massimo sicuro, e i calcoli "what-if" rispondono a domande carico-per-tempo e tempo-per-carico; un modello predittivo dell'olio in sommità segnala problemi di raffreddamento come valvole dei radiatori chiuse.

Raffreddamento predittivo SMART

Il controllo del raffreddamento gestisce più di quattro stadi discreti, ventilatori a doppia velocità, pompe in parallelo e azionamenti a velocità variabile, bilanciando le ore di funzionamento di ogni stadio. La funzione predittiva SMART avvia i refrigeranti in anticipo rispetto alle temperature finali previste di olio e avvolgimenti, riducendo l'invecchiamento dell'isolamento e riservando capacità di sovraccarico; l'esercizio periodico, il blocco delle pompe a bassa temperatura e l'allarme "non in automatico" completano la funzione.

Controllo della tensione e protezione dell'OLTC

Come regolatore principale o di riserva il Dynamic Ratings E3 offre compensazione della caduta di linea, ritardi a tempo definito o inverso e funzionamento in parallelo per corrente circolante, master-follower, ripartizione dei VAR o reattanza inversa. I blocchi per tensione, corrente e corrente circolante, la verifica di ogni cambio presa (feedback positivo) e la pulizia automatica dell'invertitore proteggono il commutatore sotto carico, mentre l'analisi di contatori per presa, usura dei contatti, energia del motore e Delta T ne pianifica la manutenzione.

Software web e visione della flotta

Ogni E3 include un software web che trasforma i dati raccolti in un formato di facile comprensione, disponibile in qualsiasi momento da remoto; la sua dashboard concentra le informazioni critiche necessarie per valutare lo stato del trasformatore. Una piattaforma web di visione della flotta aggrega i dati di più monitor e mostra a colpo d'occhio lo stato e la salute di ogni asset, attuali o storici, aiutando a definire le priorità di manutenzione sull'intera flotta.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



Contact

T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com

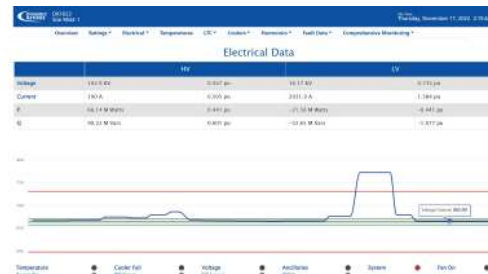
Le pagine web integrate e la piattaforma di visione della flotta presentano dati in tempo reale, andamenti e diagnostica in formato grafico.

Risultati e schermate del software



Panoramica del trasformatore

Pagina web integrata: stato in tempo reale, indicatori, rating dinamico e punti di allarme



Dati elettrici e controllo della tensione

Tensioni e correnti misurate con l'andamento del controllo di tensione rispetto ai setpoint



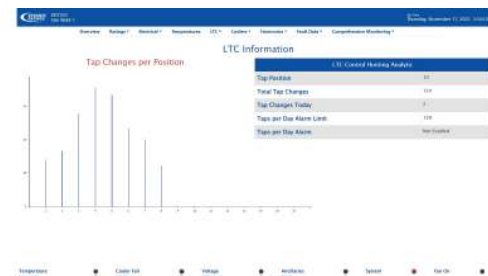
Armoniche e THD

Contenuto armonico di tensione e corrente con distorsione armonica totale pari/dispari



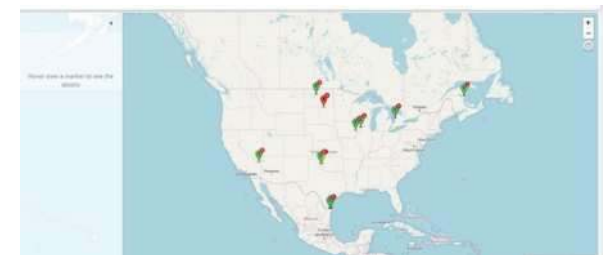
Temperature misurate e calcolate

Ambiente, olio in sommità e punto caldo con soglie di allarme e scatto



Supervisione dell'OLTC

Cambi presa per posizione e analisi dell'oscillazione (hunting) del commutatore



Visione della flotta

Piattaforma web: mappa della flotta con stato e salute di ogni asset

Dynamic Ratings E3 — MODULI E OPZIONI

Una piattaforma modulare composta da schede: CPU e alimentatore più i moduli di ingresso/uscita e di comunicazione richiesti da ciascun trasformatore.

Moduli E3

I moduli CPU e alimentatore universale sono obbligatori; oltre a questi l'E3 accetta fino a dodici moduli in qualsiasi combinazione — il modulo multiporta conta come uno indipendentemente dalle schede opzionali che ospita.

CPU + alimentatore universale (obbligatori)	Impostazione, configurazione e download file via USB, Ethernet in rame o in fibra; alim. da 48 a 275 V DC o da 60 a 275 V AC a 50/60 Hz.
Modulo ingressi digitali	12 ingressi isolati per modulo per contatti di allarme, posizioni di sezionatori o contattori; tensioni di bagnatura fino a 250 V AC/DC; isolamento 2,5 kV AC 60 s / 5 kV impulso; LED di stato per ingresso.
Modulo uscite digitali	8 uscite in forma C (contatti NA e NC) per raffreddamento, controllo tensione o allarmi; continue o a impulsi; 6 A @ 250 V AC / 6 A @ 30 V DC; 0,4 A resistivi / 0,15 A induttivi @ 125 V DC.
Modulo ingressi analogici	6 ingressi: 2 correnti AC (carico, ventilatore o pompa), 2 RTD PT100 a tre fili e 2 ingressi DC configurabili come 0-1 mA, 4-20 mA o 0-10 V DC.
Modulo I/O analogici	Gli stessi ingressi più uscite analogiche 4-20 mA DC per carichi fino a 400 W, con precisione di $\pm 0,2$ % del campo.
Modulo di temperatura diretta a fibra ottica	Le sonde a fibra ottica misurano direttamente il punto caldo dell'avvolgimento; il modello affinato può essere copiato sui trasformatori termicamente gemelli della flotta.

Opzioni del modulo multiporta

Qualsiasi combinazione di schede opzionali può occupare le otto porte del modulo multiporta.

Monitoraggio motore OLTC/LTC	Corrente e tensione del motore di azionamento del commutatore, con allarmi su qualsiasi deviazione imprevista.
Dual CT+	Due ingressi di corrente AC: carico del trasformatore, corrente di ventilatori o pompe, conteggio guasti e contenuto armonico.
Doppio RTD PT100	Due ingressi RTD a tre fili: temperature olio in sommità o sul fondo, ambiente, OLTC, cassa principale o ingresso/uscita refrigerante.
Ingresso AC+	Misura tensione e corrente AC e calcola watt e VAR.
RS-232	Collegamento a un modem o a un altro dispositivo seriale (EIA-232).
RS-485	Collegamento seriale a due o quattro fili verso SCADA o altri dispositivi (EIA-485).
Fibra ottica seriale	Collegamento SCADA seriale; fibra multimodale 50/100 e 62,5/125, connettori ST.
Analogico DC	Due segnali DC con campi 0-1 mA, 4-20 mA e 0-10 V DC.



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



Contact

T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com

Dynamic Ratings E3 — SPECIFICHE TECNICHE

Architettura	Modulare: CPU e alimentatore più fino a 12 moduli I/O e di comunicazione; guida DIN da 35 mm (1,37 in); morsettiere estraibili numerate
Ambiente	Temperatura di esercizio da -40 °C a 80 °C; umidità fino al 95 % senza condensa
Alimentazione	48-275 V DC o 60-265 V AC rms, 47-63 Hz, 50 W; uscita 24 V DC nominali (18-32 V DC) 0,5 A; IEC 60664 categoria di sovratensione II
Portata ingressi	Ingressi digitali 125 V DC/AC; uscite digitali 125 V DC / 250 V AC; energia motore 300 V AC; ingressi TV 150 V AC; analogici e comunicazioni 24 V DC (IEC 60664 categoria I)
Ingressi/uscite	Moduli da 12 ingressi digitali e 8 uscite forma C (6 A @ 250 V AC / 6 A @ 30 V DC); isolamento 2,5 kV AC 60 s / 5 kV impulso; analogici 0-1 mA, 4-20 mA, 0-10 V DC
Monitoraggio termico	Olio in sommità, ambiente, cassa principale, corrente di carico, punto caldo calcolato, invecchiamento isolamento
Monitoraggio isolatori	Fino a 12 sensori su presa capacitiva (AT e BT); capacità e fattore di potenza; autoapprendimento
Scariche parziali	15 canali simultanei; sensori su presa, RFCT e bobine di Rogowski; 2 anni di dati
DGA e umidità	Integrazione seriale di analizzatori multigas e sensori di umidità; analisi dell'acqua nella carta
Fibra ottica	4 sonde per modulo, fino a 3 moduli (12 sonde); da -30 a +200 °C; ±2 °C o 1 %
OLTC	Posizione e contatore per presa, usura contatti, corrente motore, Delta T, rilevamento hunting
Rete ed eventi	Armoniche, conteggio guasti passanti, correnti geomagnetiche indotte (GIC)
Modello termico	IEC 60076-7 / IEEE C57; rating dinamico: tempo residuo, carico max sicuro, calcoli what-if
Controllo raffr.	SMART predittivo; più di 4 stadi, doppia velocità, pompe in parallelo, VSD; esercizio periodico
Controllo tensione	AVR principale o di riserva; parallelo per corrente circolante, master-follower, ripartizione VAR e reattanza inversa
Comunicazioni	IEC 61850, DNP 3.0, Modbus, TCP/IP; RS-232, RS-485, Ethernet rame/fibra, fibra seriale, radio, powerline
Registrazione dati	Intervalli di 1 minuto con fino a 200 punti dati; fino a 5 anni; 1 GB non volatile; esportazione CSV
Allarmi	Gruppi comuni, maggiori e minori; registro con marca temporale; diagnostica occorrenze e durata
Interfaccia	Display grafico, LED di stato, tastierino numerico, pannello girevole resistente alle intemperie; web integrato (HTTPS)



C/ María Barbeito, 14
27003, Lugo, Spain



Contact

T [+34] 982 20 99 20
info@amperis.com | www.amperis.com