

Sistema elèctric IT com a base per a la indústria

La creixent digitalització i coordinació mitjançant Internet de les diferents unitats productives de l'economia requereix un subministrament electrònic amb la màxima continuïtat del servei i seguretat. L'aïllament elèctric és determinant per aconseguir-ho.

Text **Thomas Nuño Mayer**
Membre del grup **Bender**

La indústria 4.0, l'anomenada Quarta Revolució Industrial, ens porta a una creixent digitalització i a la coordinació mitjançant Internet de les diferents unitats productives de l'economia, que engloben conceptes com la IoT (la Internet de les coses), sistemes ciberfísics, la cultura "facci-ho vostè mateix" i la fàbrica 4.0. Tot això requereix no només un subministrament electrònic amb la màxima continuïtat del servei i seguretat de les persones i instal·lacions, sinó també una "vigilància preventiva" que permeti anticipar-se a les situacions de risc per tal de resoldre possibles incidències abans que es produeixin.

El factor determinant per a la seguretat i la continuïtat de servei és l'aïllament elèctric, que evita la circulació de corrents fora dels circuits fixats, cosa que redueix l'aparició de situacions de perill directe per a les persones, el funcionament erroni dels circuits de control o l'aparició de riscos d'incendi, entre d'altres.

Molt sovint s'oblida que l'aïllament elèctric no només és una qüestió del disseny de la instal·lació i del compli-

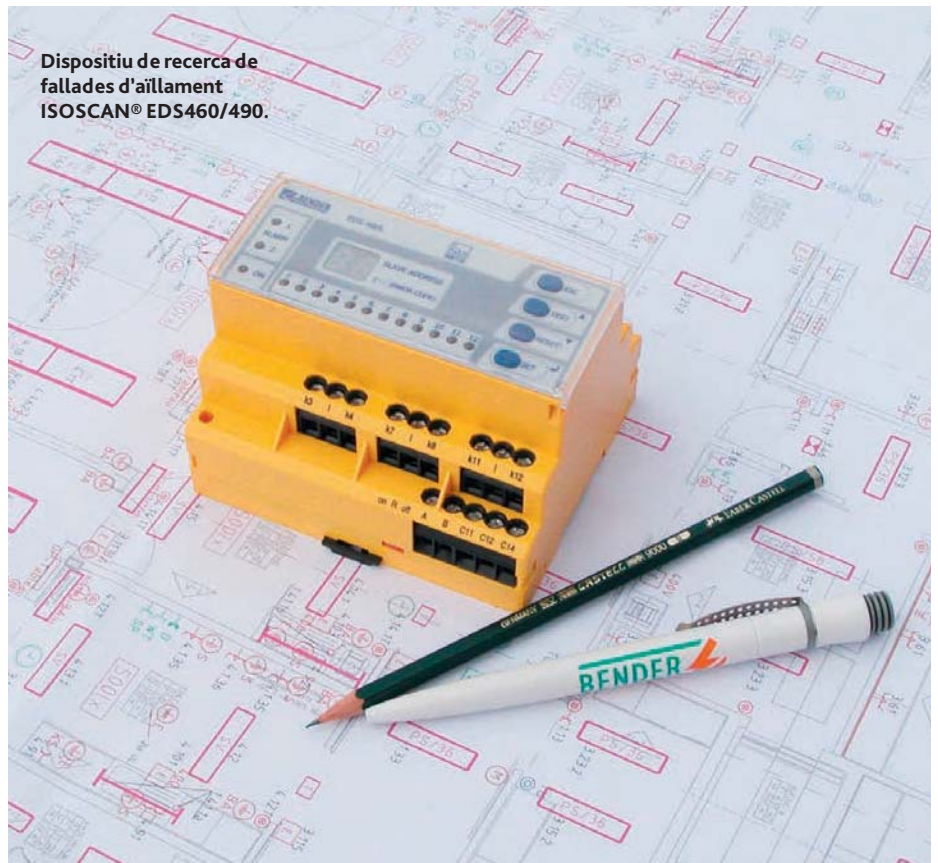
ment de les normes vigents, sinó que és un paràmetre afectat pel deteriorament sobtat o progressiu. L'envel·liment normal del material aïllant es veu accelerat per les condicions, per la influència de paràmetres elèctrics i per les influències mecàniques.

En els sistemes elèctrics en configuració TT (o TN) amb neutre posat a terra, que són els més habituals, aquest deteriorament només es detecta o des-

cobreix com a conseqüència del tret de les proteccions pel corrent de defecte que circula a través de la decisió d'aïllament i retorna per la presa de terra del sistema actiu. Això suposa la interrupció del servei, amb el consegüent cost directe o indirecte. En canvi, en cas d'una fallada d'aïllament en els sistemes elèctrics amb configuració IT aïllada de terra, no es produeix un corrent de defecte perillós i, per tant, no és necessària una desconexió. Per aquest motiu, aquest tipus de configuració és exigida en instal·lacions mineres (evita el risc d'explosió) i en recintes d'ús mèdic (evita corrents perillosos en els pacients per l'ús d'equips electromèdics i la interrupció del servei).

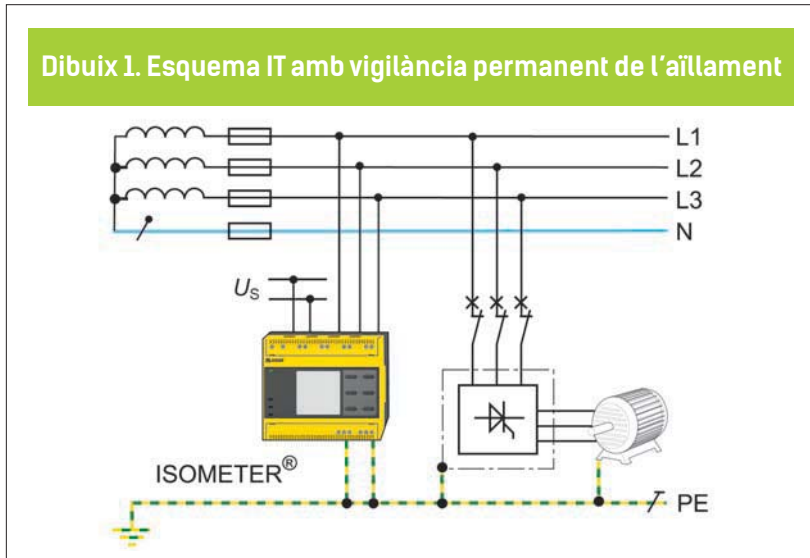
Aquest avantatge fonamental (no interrompre el servei pel tret de les proteccions) ve acompanyat d'una obligada vigilància permanent que ens informi del possible deteriora-

Dispositiu de recerca de fallades d'aïllament
ISOSCAN[®] EDS460/490.



**L'ÀLLAMENT ELÈCTRIC
EVITA LA CIRCULACIÓ DE
CORRENTS FORA DELS
CIRCUITS I, PER TANT,
TAMBÉ ELS RISCOS
PER A LES PERSONES**

Dibuix 1. Esquema IT amb vigilància permanent de l'aïllament



ment progressiu o sobtat del nivell de l'aïllament, de manera que tenim la possibilitat de fer un manteniment planificat, reduint-ne els costos per interrupcions intempestives.

Per què llavors no s'utilitza més la configuració IT en les instal·lacions elèctriques? Un dels grans motius de rebuig dels sistemes elèctrics aïllats de terra IT és el desconeixement de les característiques d'aquestes xarxes i dels seus avantatges, que repassem a continuació.

ALTA SEGURETAT DE SERVEI

Mitjançant la utilització de l'esquema IT amb vigilància permanent de l'aïllament (vegeu el dibuix 1) és pos-

sible mantenir la instal·lació amb un elevat nivell de seguretat de servei (es disposa de la informació permanent del nivell d'aïllament), és possible la vigilància permanent d'equips desconnectats i no es produeixen errors de comandament i control per fallades d'aïllament parcials o completes en els circuits auxiliars.

ALTA SEGURETAT CONTRA INCENDIS

El deteriorament de l'aïllament progressiu pot ser reconegut de forma primerenca, podent-hi realitzar mesures preventives. Els arcs elèctrics de defecte de terra, causa recurrent d'incendis, es veuen pràcticament eli-

LA VIGILÀNCIA PERMANENT DETECTA EL DETERIORAMENT DEL NIVELL DE L'AÏLLAMENT I REDUEIX RISCOS I COSTOS

minats, i els equips i elements sensibles de la instal·lació amb elevat risc d'incendi i explosió es poden separar de la resta de la xarxa, amb la possibilitat d'una vigilància permanent individual de l'aïllament.

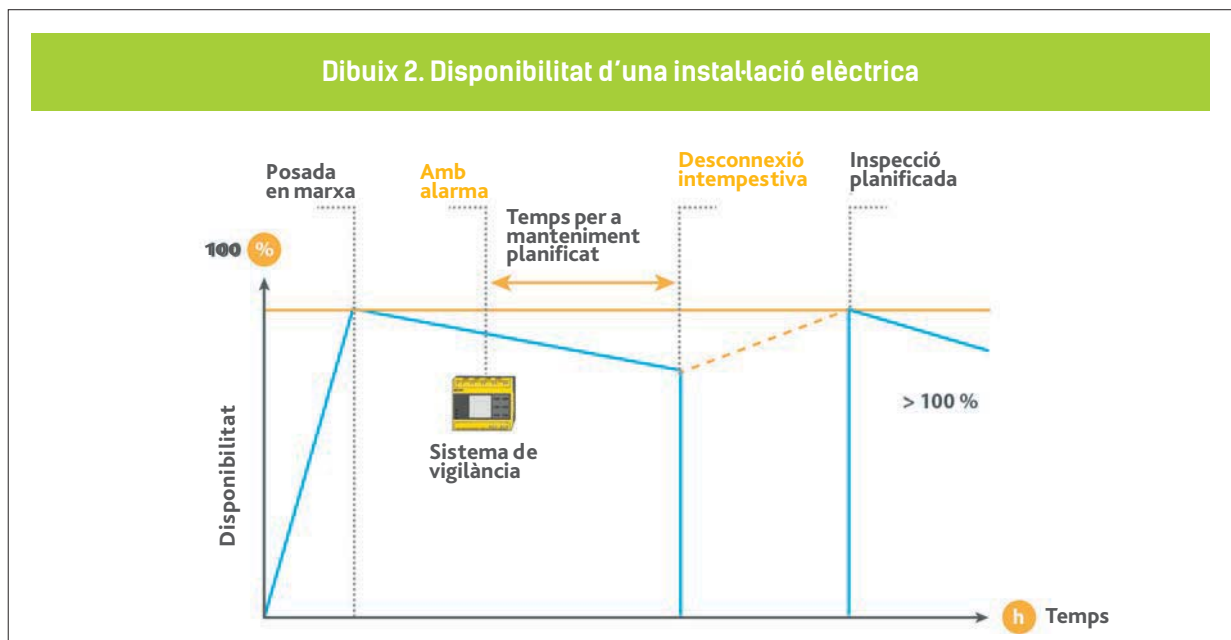
ALTA PROTECCIÓ CONTRA ACCIDENTS

El corrent de contacte es veu limitat per la capacitat de derivació de la xarxa i per la resistència interna del vigilant de l'aïllament. Gràcies a això, el màxim corrent de contacte en sistemes elèctrics petits i mitjans que pot circular pel cos humà en cas d'un primer defecte d'aïllament es manté per sota dels límits de perillositat.

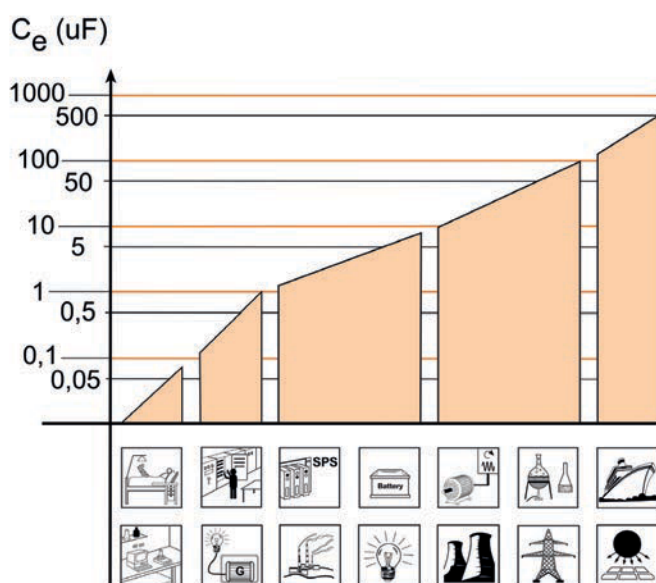
RESISTÈNCIA DE PRESA DE TERRA MÉS ELEVADA

En moltes instal·lacions, les condicions de presa de terra són desconegudes o dolentes, per exemple, en el cas de la utilització de generadors mòbils per a serveis d'emergència i la instal·lació de centres repetidors de telefonia mòbil en terrenys rocosos. La

Dibuix 2. Disponibilitat d'una instal·lació elèctrica



Dibuix 3. Capacitat de derivació a terra



presa de terra de les masses en un sistema aïllat de terra IT ha d'acomplir $RA \times Id \leq UL$, en què UL és la màxima tensió de contacte permessa en cada cas (50 V, 24 V o altres), Id és el corrent de defecte en cas d'una primera fallada franca entre fase i massa i RA la suma de la resistència de presa de terra i dels conductors de protecció de les masses. En tenir un corrent Id baix, la resistència de presa de terra RA pot ser elevada.

INFORMACIÓ ANTICIPADA I MANTENIMENT OPTIMITZAT

L'aïllament elèctric és un factor determinant per a la disponibilitat d'una instal·lació elèctrica (vegeu el dibuix 2). De fet, un nivell baix d'aïllament i les possibles conseqüències d'aquest fet és al capdamunt dels requisits de seguretat elèctrica, i es considera molt greu en la catalogació de defecte en les inspeccions inicials o periòdiques. L'obligada vigilància permanent de l'aïllament en sistemes

ELS ARCS ELÈCTRICS DE DEFECTE DE TERRA, CAUSA RECURRENT D'INCENDIS, ES VEUEN PRÀCTICAMENT ELIMINATS

IT i el fet de poder tenir aquesta informació per a comunicacions fan que es pugui disposar d'una informació contínua per anticipar-se a les situacions de risc, fet que redueix de manera significativa els costos.

CAPACITAT DE DERIVACIÓ A TERRA

La suma de les capacitats respecte a terra suposen un factor essencial en el disseny dels sistemes elèctrics IT (vegeu el dibuix 3). És important limitar la mida de les instal·lacions a nivells de capacitat de derivació a terra perquè no suposin un risc per a les persones.

No obstant això, hi ha instal·lacions que de forma natural tenen una elevada capacitat de derivació a terra, com les instal·lacions fotovoltaïques (aprox. $1\mu\text{F}/\text{kW}$) on igualment la configuració com a sistemes aïllats de terra IT és habitual, per la continuïtat de producció d'energia. En aquests casos és imprescindible augmentar la segu-

retat contra accidents per contacte indirecte, per exemple, mitjançant la instal·lació d'una xarxa equipotencial addicional a la presa de terra de les masses.

CONSUMIDORS I COMPONENTS APTES PER A SISTEMES IT

Un dels errors més habituals en el disseny i posterior ampliació dels sistemes elèctrics aïllats de terra IT és l'especificació i comprovació de l'adequació dels consumidors i components que cal instal·lar per a aquest tipus de xarxes: els filtres EMI inclouen en molts casos resistències a terra per a la descàrrega dels condensadors, els analitzadors de xarxa més habituals en el mercat mesuren entre la xarxa activa i terra... Tot això produeix una reducció del nivell de l'aïllament (la suma paral·lela de les resistències entre la xarxa i terra són inversament proporcionals a la resistència total de l'aïllament), fet que al seu torn redueix els avantatges d'una configuració IT del sistema elèctric.

VIGILÀNCIA DE L'AÏLLAMENT ADEQUADA PER ALS CONSUMIDORS AMB ELECTRÒNICA DE POTÈNCIA

La utilització d'electrònica de potència entre els consumidors moderns (reguladors de velocitat, fonts commutades, rectificadors...) exigeix disposar de tècniques de mesura de l'aïllament adequades que siguin capaces de detectar de forma fiable la variació de l'aïllament en tota la xarxa galvànica unida i en totes les circumstàncies. ●



L'ISOMETER® iso685 és un vigilant d'aïllament per a sistemes IT.