



POWER QUALITY

**El Power Quality i la distribució
d'energia elèctrica, en un
entorn de generació i
emmagatzematge energètics
distribuïts**

V JORNADA SOBRE POWER QUALITY

dimecres · 28/11/2018 · 9.00h

Auditori Pompeu Fabra dels EIC

***V Jornada Power Quality.
Barcelona 28 de Novembre de 2018.
Grup Power Quality, Comissió Energia EIC***

EL PERQUE DELS EIC?

1. Oferim Serveis genuïns que acompanyen a l'enginyer al llarg de la seva trajectòria professional



***V Jornada Power Quality.
Barcelona 28 de Novembre de 2018.
Grup Power Quality, Comissió Energia EIC***

EL PERQUE DELS EIC?

- 1. Oferim Serveis** genuïns que acompanyen a l'enginyer al llarg de la seva trajectòria professional
- 2. Construïm Xarxes de relacions professionals** de qualitat



***V Jornada Power Quality.
Barcelona 28 de Novembre de 2018.
Grup Power Quality, Comissió Energia EIC***

EL PERQUE DELS EIC?

- 1. Oferim Serveis** genuïns que acompanyen a l'enginyer al llarg de la seva trajectòria professional
- 2. Construïm Xarxes de relacions professionals** de qualitat
- 3. Generem reflexió i debat** compartint coneixement des d'una veu comuna.
- 4. Influïm en positiu** en la societat des dels valors que aporta l'enginyeria

***V Jornada Power Quality.
Barcelona 28 de Novembre de 2018.
Grup Power Quality, Comissió Energia EIC***

EL PERQUE DELS EIC?

- 1. Oferim Serveis** genuïns que acompanyen a l'enginyer al llarg de la seva trajectòria professional
- 2. Construïm Xarxes de relacions professionals** de qualitat
- 3. Generem reflexió i debat** compartint coneixement des d'una veu comuna.
- 4. Influïm en positiu** en la societat des dels valors que aporta l'enginyeria
- 5. Reforcem la Marca de prestigi de la professió.**
projectant la imatge i identitat positiva dels enginyers i promovent el coneixement i la comprensió de l'enginyeria

Engineers

V Jornada Power Quality. Barcelona 28 de Novembre de 2018. Grup Power Quality, Comissió Energia EIC

EL PERQUE DELS EIC?

SIGNATURA DE L'ACORD DE RECONeixEMENT MUTU ENTRE
ENGINYERS PROFESSIONALS ESPANYOLS I HOLANDESOS



La signatura d'aquest acord permet obtenir el reconeixement com a Enginyers Professionals, en ambdós països, als certificats per **AQPE** a Espanya i per **KIVI** a Holanda, reduint les barreres professionals i equiparant les certificacions Professional Engineer i Chartered Engineer

El passat 12 de març, **AQPE** (Agency for Qualification of Professional Engineers) i **KIVI** (Koninklijk Instituut Van Ingenieurs, Reial Institut d'Enginyers dels Països Baixos) van signar un conveni de reconeixement mutu que facilitarà la internacionalització dels enginyers certificats per AQPE com a *Professional Engineer*.

Engineers

IV JORNADA POWER QUALITY

Postes a Terra, Masses i Equipotencialitats

Dimarts 28 de Novembre de 2017

Grup Power Quality, Comissió Energia EIC

Compatibilitat Electromagnètica: Emisibilitat / Susceptibilitat

CEM en un equipo: "Aptitud de un dispositivo, aparato o sistema para funcionar en su entorno electromagnético de forma satisfactoria y sin producir perturbaciones electromagnéticas intolerables para cualquier otro dispositivo situado en el mismo entorno"



Confidential Property of Schneider Electric | Page 3

Life Is On
Schneider
Electric

PERQUÈ LES PRESES DE TERRA?

Les preses de terra son conegudes pel seu paper en la seguretat de les persones, objectes i els aparells contra contactes indirectes. Proteccions de les xarxes de BT (diferencials), i en les de MT i AT, per limitar les tensions de pas i de contacte en les instal·lacions, suports, centres de transformació i en subestacions.

Menys conegut son els aspectes que influeixen en la compatibilitat electromagnètica de les instal·lacions, aparellatges i equips, un bon disseny de les preses de terra, com element protector contra pertorbacions.

IV JORNADA POWER QUALITY

Postes a Terra, Masses i Equipotencialitats

Dimarts 28 de Novembre de 2017

Grup Power Quality, Comissió Energia EIC

Engineers
Industrials de Catalunya

Grup Power Quality EIC's

CEMDAL

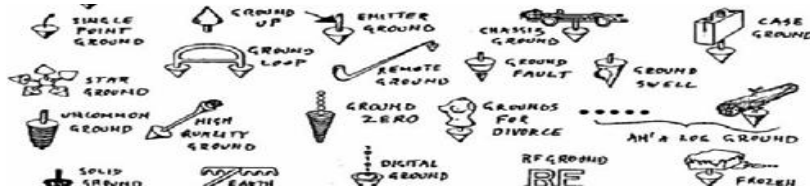
PERQUÈ LES PRESES DE TERRA?

ZERO: Punt de referència per a tots els potencials d'un circuit. Normalment aquest punt es troba a la font d'alimentació.

MASSA: Parts conductores que envolten un circuit elèctric o electrònic. Normalment el ZERO està connectat amb MASSA per evitar corrents paràsits.

TERRA: Parts conductores de construccions connectades elèctricament amb el terreny mitjançant piques profundes, per seguretat.

LA MASA: SU DISEÑO EN LOS EQUIPOS ELECTRÓNICOS



FRANCESC DAURA 8/11/2017

10

IV JORNADA POWER QUALITY

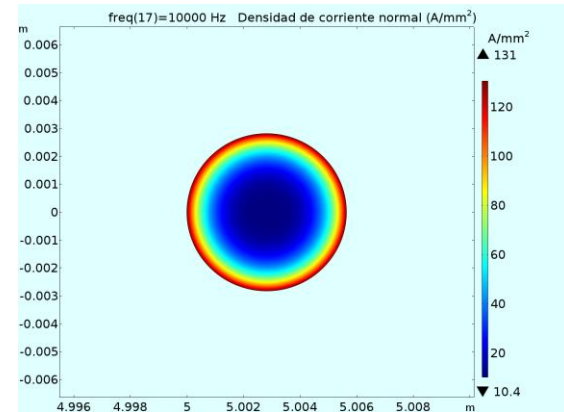
Postes a Terra, Masses i Equipotencialitats

Dimarts 28 de Novembre de 2017

Grup Power Quality, Comissió Energia EIC

PERQUÈ LES PRESES DE TERRA?

- Advertim de **males pràctiques en la instal·lació** de preses de terra
- Repassem conceptes : **l'efecte skin**



IV JORNADA POWER QUALITY

Postes a Terra, Masses i Equipotencialitats

Dimarts 28 de Novembre de 2017

Grup Power Quality, Comissió Energia EIC

PERQUÈ LES PRESES DE TERRA?

Cas pràctic

Incidència produïda per descàrregues atmosfèriques.

- Sala d'origen basada en relés i posterior migració a electrònica.
- Prisma de cables generals.
- Posada a terra.
- Apantallament sala i armaris.
- Cables entre armaris.
- Conseqüències i solució.



El cas de Ferrocarrils de la Generalitat de



Adaptació a la compatibilitat electromagnètica d'instal·lacions elèctriques tradicionals



FONT: Josep Maria Campillo i Gímer, responsable de Desenvolupament de Comunicacions de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC)

En les instal·lacions elèctriques convencionals és molt complicat definir regles generals, ja que abasten molts casos i elements de l'enginyeria que acaben resident, en cada moment, els professionals de cada sector. És per això, a nivell general, que en instal·lacions molt complexes on no són clares totes les causes, s'ha de definir un model de càlcul específic, que ens permeti facilitar-ne l'anàlisi. Aquesta col·laboració, la dedicarem a una de les instal·lacions complexes que requereix la utilització d'aquest model per poder analitzar i diagnosticar les causes. Treballarem en la propagació d'ones en línies de comunicacions i senyalització ferroviària.

Per ser més il·lustratiu, parlarem de casos pràctics, segons l'evolució tecnològica dels sistemes que tractem. Únicament, resten connexions locals, xarxes de dades o connexions entre equips. Aquesta part també està molt controlada pel disseny mateix de l'elèctrica, pels cables utilitzats i per una acurada instal·lació de terres.

Treballarem doncs amb tres escenaris:

1. **Sistemes basats en tecnologia elèctrica/electromecànica:** utilitzats de forma general fins als anys noranta. En aquest cas, el problema està molt controlat i podem dir que els equips són molt robustos a les interferències electromagnètiques i sobretensions induïdes o canals.
2. **Sistemes basats en tecnologies mòbils (elèctrica/electromecànica i electrònica):** motiven per renovacions d'una part de la instal·lació però no de la totalitat.

En aquest cas, quan s'aprofita una

de diferents tecnologies davant dels fenòmens mencionats, convertim la instal·lació en vulnerable, tot que pot provocar avaries/incidències que afecten el funcionament. Per evitar-ho, s'han de tenir en compte mesures d'adaptació específica a les prescripcions de compatibilitat electromagnètica (CEM), ja que l'elèctrica d'aquests sistemes és molt susceptible a les perturbacions electromagnètiques si l'entorn és hostil. Les normes CEM que cal tenir en compte són: CENELEC EN 50121-1 i EN 50155, i, entre d'altres, criteria, cal també considerar:

- Que els cables que venen del camp a una sala de senyalització no es barrejin amb els de l'alimentació elèctrica (AT MT o BT). És de bona pràctica que estiguin acompanyats per un cable de terra en el recorregut.
- Que els armaris de la part elèctrica

funcioni com una gabbia de Faraday.

- Que les pertorbacions estiguin correctament excalades.
- Que els filtres siguin del calibre adequat que sorgeixi dels càlculs corresponents.

L'objectiu és implantar, entre d'altres, aquestes mesures per aconseguir que la magnitud del camp conduït o induït en el trajecte o dins la sala mateixa sigui inferior al que suporten els filtres de la pròpia electrònica per evitar avaries o incidències.

3. Sistemes electrònics.

En aquest cas, l'elèctrica ja està dissenyada perquè sigui immune a aquests fenòmens. A més a més, la comunicació entre diferents ubicacions distribuïdes en el camp es per fibra òptica. El disseny de les targetes electròniques està molt estandarditzat i armari estan molt treballats tant a nivell de protecció electromagnètica com de conducció directa. L'objectiu

apunten les normes CEM en aquest aspecte en concret.

CONCLUSIÓ

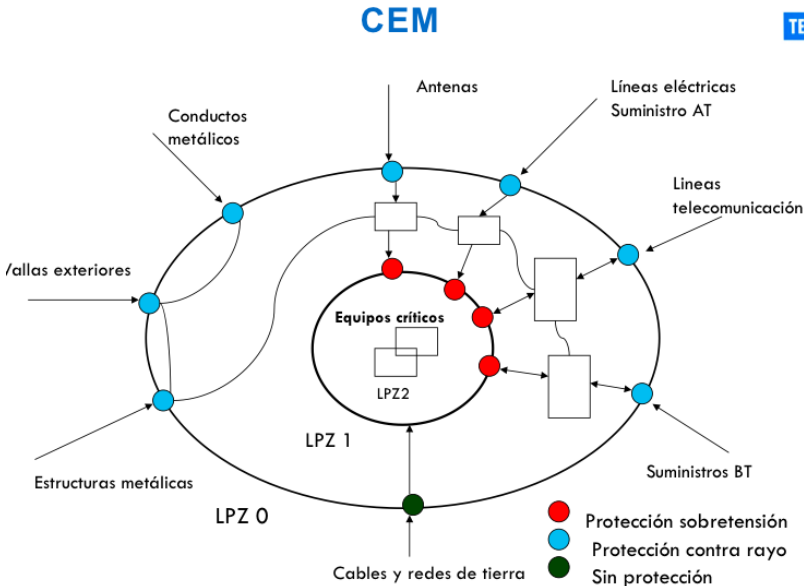
En el nostre cas, l'efectivitat que hem tingut en algun moment s'ha produït coincidint amb pertorbacions externes a les nostres instal·lacions concretament per descàrregues atmosfèriques, i en les instal·lacions mixtes. Encara que han estat esparsos, s'ha fet un estudi per establir quin era el punt d'atlet i aplica les mesures necessàries. Unes mesures que han resultat satisfactòries. El nostre entorn és hostil per als sistemes elèctrics i de comunicacions. Per aquest motiu, sempre s'ha tingut molt en compte la quantitat de terres, l'equipotencialitat, els filtres, etc. fet que ha evitat avaries importants. Les noves tecnologies i la fibra òptica han reduït els riscos d'efectivitat, però és molt important

IV JORNADA POWER QUALITY

Postes a Terra, Masses i Equipotencialitats

Dimarts 28 de Novembre de 2017

Grup Power Quality, Comissió Energia EIC



PERQUÈ LES PRESES DE TERRA?

REFLEXIONS: ÉS LA TERRA PART DEL CIRCUIT?

- **SI, Per seguretat** de persones, prevenció d'incendis i protecció de raigs.
- **NO, Pel funcionament** de l'equip.

En **Sistemes de Distribució** d'energia la "posada a terra" té per funció:

- La posada a **terra de seguretat**
- La creació de la **referència "punt 0 V"**

En **Circuits Electrònics**, -múltiples terminals-, la connexió a la referència "terra" té per funció:

- Creació del **"punt 0 V" a la placa de muntatge**

La seguretat la proporciona un terminal del subministrament exterior de tensió

IV JORNADA POWER QUALITY

Postes a Terra, Masses i Equipotencialitats

Dimarts 28 de Novembre de 2017

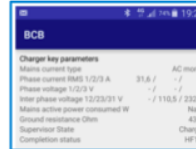
Grup Power Quality, Comissió Energia EIC

Problemas Recarga de algunos VE

La verificación del tierra la realiza al inicio y continuamente durante la recarga. Por tanto el vehículo puede cortar la recarga una vez iniciada o simplemente no iniciarla un día por variaciones en las condiciones del terreno: La conexión a tierra puede variar con factores externos (por ej., Clima y humedad del suelo), que impidan la recarga.

REQUISITOS INSTALACIÓN ELÉCTRICA (RENAULT ZOE):

- La instalación debe de tener **Neutro Real**.
No recarga en un sistema de 230V de dos fases. (En algunos casos obliga a poner un transformador intermedio adaptación)
- **El potencial entre Neutro y Tierra, tiene que ser menor de 10V.**
- Resistencia total del tierra aprox. < 150 Ohms (incluida resistencia del terreno).
Probable medida de bucle de tierra (suma impedancias)
- Que el nivel de ruido no supere el 4% del voltaje entre fase y neutro.
- La distorsión Armónica tiene que cumplir la normativa UNE 61000-2-1



Charger key parameters	
Main current type	AC mode
Phase current RMS 1/2/3 A	31.8 / - / -
Phase voltage 1/2/3 V	- / - / -
Inter phase voltage 12/23/31 V	- / 110.5 / 232.0
Main active power consumed W	NAH
Ground resistance Ohm	43.0
Supervision State	Charge
Completion status	WFO

PERQUÈ LES PRESES DE TERRA?

La recàrrega massiva de vehicles elèctrics, un repte per la xarxa.

Dimarts 28 de Novembre de 2017

PERQUÈ LES PRESES DE TERRA?

Carregadors de vehicles elèctrics bloquejats per interferències de corrents a terra.



IV JORNADA POWER QUALITY

Postes a Terra, Masses i Equipotencialitats

Dimarts 28 de Novembre de 2017

Grup Power Quality, Comissió Energia EIC

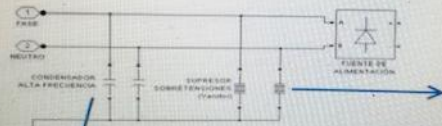
PERQUÈ LES PRESES DE TERRA?

INSTAL·LACIONS RECEPTORES

Disparo intempestiu diferencials

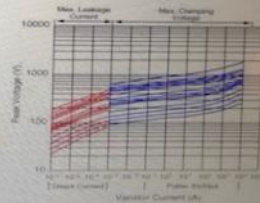
Els receptors electrònics connectats a la xarxa poden derivar corrents a terra de freqüències superiors a 50 Hz:

- Pel seu funcionament no lineal
- Per la presència de transitoris en la tensió



Etapa d'entrada d'una font d'alimentació típica d'un electrodomèstic a casa

$$i = C \frac{du}{dt}$$



Actuació intempestiva de diferencials causat per receptors electrònics connectats a la xarxa amb emissions de freqüències superiors a 50 Hz.

IV JORNADA POWER QUALITY

Postes a Terra, Masses i Equipotencialitats

Dimarts 28 de Novembre de 2017

Grup Power Quality, Comissió Energia EIC

Inducciones en sistemas de control

- Fase 1: mediciones SE Eliana

- Funcionamiento normal
- Maniobras: cambios de barras y apertura y cierre de interruptores
- Utilización de equipos registradores

Resultados:

- Captación de transitorios que ocurren de forma periódica ($\Delta V = 3$ V)
- Transitorios de alta frecuencia durante maniobras ($\Delta V = 20-40$ V)



PERQUÈ LES PRESES DE TERRA?

Mitigar els efectes de transitoris d'alta freqüència en equips de protecció, comunicació i mesura de les diferents posicions en una subestació.



POWER QUALITY

**El Power Quality i la distribució
d'energia elèctrica, en un
entorn de generació i
emmagatzematge energètics
distribuïts**

V JORNADA SOBRE POWER QUALITY

dimecres · 28/11/2018 · 9.00h

Auditori Pompeu Fabra dels EIC

V Jornada Power Quality.
Barcelona 28 de Novembre de 2018.
Grup Power Quality, Comissió Energia EIC



**La gestió de la generació distribuïda i
l'emmagatzematge a les xarxes.**

- *Experiències sobre xarxes intel·ligents de distribució.*
**Projecte Smartnet. ENDESA DISTRIBUCIÓN
ELÈCTRICA S.L.**
Miguel Pardo

V Jornada Power Quality.
Barcelona 28 de Novembre de 2018.
Grup Power Quality, Comissió Energia EIC



La gestió de la generació distribuïda i l'emmagatzematge a les xarxes.

- *Experiències sobre xarxes intel·ligents de distribució.*
Projecte Smartnet. ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÈCTRICA S.L.
Miguel Pardo
La Agregación de energia, Asociació ENTRA:.
Ignacio Porto

V Jornada Power Quality.
Barcelona 28 de Novembre de 2018.
Grup Power Quality, Comissió Energia EIC



**La gestió de la generació distribuïda i
l'emmagatzematge a les xarxes.**

- *Experiències sobre xarxes intel·ligents de distribució.*
Projecte Smartnet. ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÈCTRICA S.L.
Miguel Pardo
La Agregación de energia, Asociación ENTRA:.
Ignacio Porto
Gestió de les bateries a la xarxa de distribució dins el nou Clean Energy Package ASSOCIACIÓ EUROPEA GEODE.
Carme Gimeno

V Jornada Power Quality.
Barcelona 28 de Novembre de 2018.
Grup Power Quality, Comissió Energia EIC



La gestió de la generació distribuïda i l'emmagatzematge a les xarxes.

- *Experiències sobre xarxes intel·ligents de distribució.*
Projecte Smartnet. ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÈCTRICA S.L.
Miguel Pardo
La Agregación de energia, Asociación ENTRA:
Ignacio Porto
Gestió de les bateries a la xarxa de distribució dins el nou Clean Energy Package ASSOCIACIÓ EUROPEA GEODE.
Carne Gimeno
*La gestió compartida de bateries a la xarxa. **Projecte I NVADE** . ESTABANELL ENERGIA.*
Ramon Gallart

**V Jornada Power Quality.
Barcelona 28 de Novembre de 2018.
Grup Power Quality, Comissió Energia EIC**



L'Electrònica de potència, i les telecomunicacions un canvi en els conceptes tradicionals de xarxes



- *Projecte Migrate. REE: Soluciones tecnológicas innovadoras que permitan gestionar el sistema eléctrico pan- Europeo ante la creciente proliferación de dispositivos basados en electrónica de potencia.*

David López-Cortón

V Jornada Power Quality.
Barcelona 28 de Novembre de 2018.
Grup Power Quality, Comissió Energia EIC



L'Electrònica de potència, i les telecomunicacions un canvi en els conceptes tradicionals de xarxes

- *Projecte Migrate. REE: Soluciones tecnológicas innovadoras que permitan gestionar el sistema eléctrico pan- Europeo ante la creciente proliferación de dispositivos basados en electrónica de potencia.*

David López-Cortón

- *La IEC 61850: Protection in Ring Main Systems with Distributed Energy Resources. Cas d'aplicació del estàndard internacional que defineix els protocols de comunicació per a dispositius electrònics intel·ligents en subestacions elèctriques. Schneider.*
- Ponent Àngel Silos**

V Jornada Power Quality.
Barcelona 28 de Novembre de 2018.
Grup Power Quality, Comissió Energia EIC



L'Electrònica de potència, i les telecomunicacions un canvi en els conceptes tradicionals de xarxes

- *Projecte Migrate. REE: Soluciones tecnológicas innovadoras que permitan gestionar el sistema eléctrico pan- Europeo ante la creciente proliferación de dispositivos basados en electrónica de potencia.*

David López-Cortón

- *La IEC 61850: Protection in Ring Main Systems with Distributed Energy Resources. Cas d'aplicació del estàndard internacional que defineix els protocols de comunicació per a dispositius electrònics intel·ligents en subestacions elèctriques. Schneider.*

Àngel Silos

- *Els Inversors, Carregadors de vehicles elèctrics. CIRCUTOR. Joan Pallisé.*

V Jornada Power Quality.
Barcelona 28 de Novembre de 2018.
Grup Power Quality, Comissió Energia EIC



L'Electrònica de potència, i les telecomunicacions un canvi en els conceptes tradicionals de xarxes

- *Projecte Migrate. REE: Soluciones tecnológicas innovadoras que permitan gestionar el sistema eléctrico pan- Europeo ante la creciente proliferación de dispositivos basados en electrónica de potencia.*

David López-Cortón

- *La IEC 61850: Protection in Ring Main Systems with Distributed Energy Resources. Cas d'aplicació del estàndard internacional que defineix els protocols de comunicació per a dispositius electrònics intel·ligents en subestacions elèctriques. Schneider.*

Àngel Silos

- *Els Inversors, Carregadors de vehicles elèctrics. . CIRCUTOR. Joan Pallisé.*
- *Sincronisme en convertidors d'electrònica de potència. CITCEA. Oriol Gomis*

***V Jornada Power Quality.
Barcelona 28 de Novembre de 2018.
Grup Power Quality, Comissió Energia EIC***

Taula Rodona - Col·loqui



**El Power Quality i la distribució
d'energia elèctrica, en un entorn de
generació i emmagatzematge
energètics distribuïts**

- 
- *La gestió futura de les xarxes i la Garantia del Power Quality.*



Cloenda

- Josep Canós i Ciurana. Degà del COEIC,
- Pere Palacin. Director General d'Energia, Mines i Seguretat Industrial