

Voltage Quality Monitoring - Spain

Endesa case

José María Romero Gordon
josemaria.romero@endesa.es

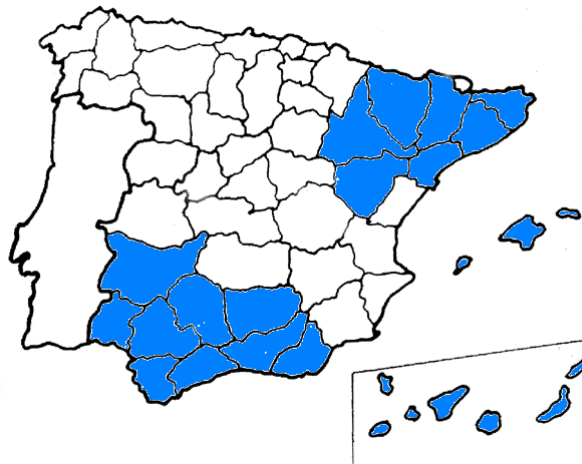


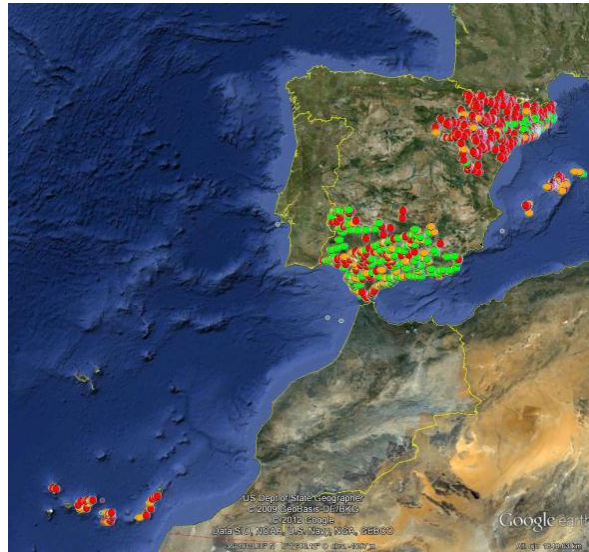
Power Quality Monitoring

Some facts about ENDESA

- Largest electric utility in Spain.
- Main utility in Chile, Argentina, Colombia and Peru and also present in Brazil.
- Part of the ENEL Group.
- ~ 40 GW installed capacity.
- 137,054 GWh generated in 2009.
- ~ 25 million customers.

- Power quality was split into regional departments until 2010.
- Today there is a corporate Power Quality Department for Spain.
- Main tasks:
 - Customer complaints and immunization.
 - Analysis of internal events in distribution network.
 - Preventive detection of failures and maintenance.
 - **Deployment and maintenance of a network of power quality monitors.**
 - Participation in European and International Research and Standardization Bodies.





Endesa's Power Quality Program, Spain – Joint CEER-EURELECTRIC Workshop about Voltage Quality Monitoring

5

- Few portable devices for non-standard complaints and events.
- Wide area network of fixed PQ devices.
- Single centralised information system.
- IP-addressing scheme.
- Open protocols and data formats.

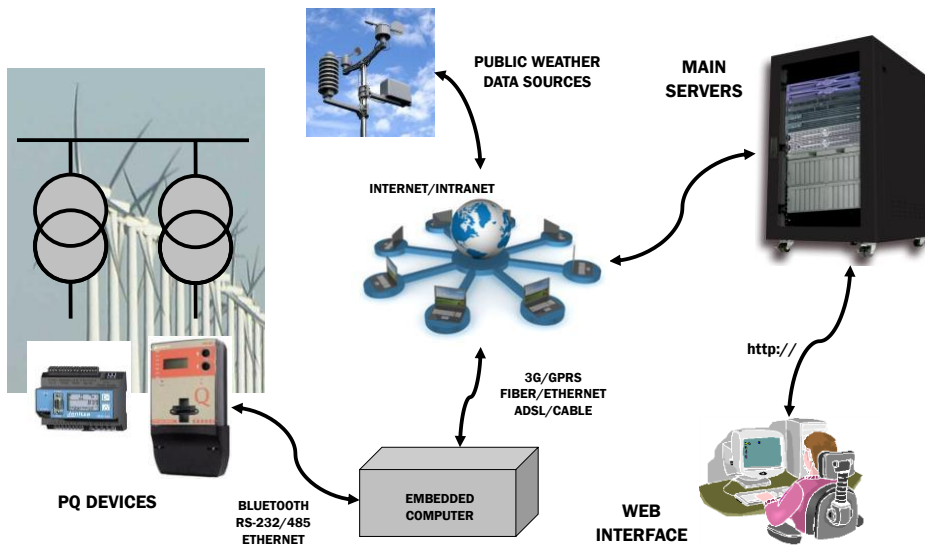
Endesa's Power Quality Program, Spain – Joint CEER-EURELECTRIC Workshop about Voltage Quality Monitoring

6

- Permanent monitoring at substation level:
 - HV/MV and HV/HV transformers (secondary).
 - V+I measurement since 2007 (older devices just measure voltages).
 - > 1000 measurement sites (growing).
 - Historic database from 2004.
 - Up to 4600 variables per site and waveforms (up to 1.2 s and up to 400 samples/cycle).
 - Low-rate sampling up to 60 minutes.
 - Consistent integration of SCADA and weather data sources.
 - Data is uploaded and processed every 30 minutes.
- Intranet access via web.
- No proprietary software → open to any equipment brand:
 - So far CIRCUTOR, SCHNEIDER and JANITZA.
- Open communication protocols (preferably IP addressing schemes).
- Permanent monitoring for specific customers.
- On-demand analysis with portable devices.

Endesa's Power Quality Program, Spain – Joint CEER-EURELECTRIC Workshop about Voltage Quality Monitoring

7



Endesa's Power Quality Program, Spain – Joint CEER-EURELECTRIC Workshop about Voltage Quality Monitoring

8



Power Quality Monitoring

Multiple PQ manufacturers



JANITZA UMG 605



JANITZA UMG 511



CIRCUTOR QNA
412/413/423
500

SCHNEIDER
CM 3000



SCHNEIDER
CM 4000



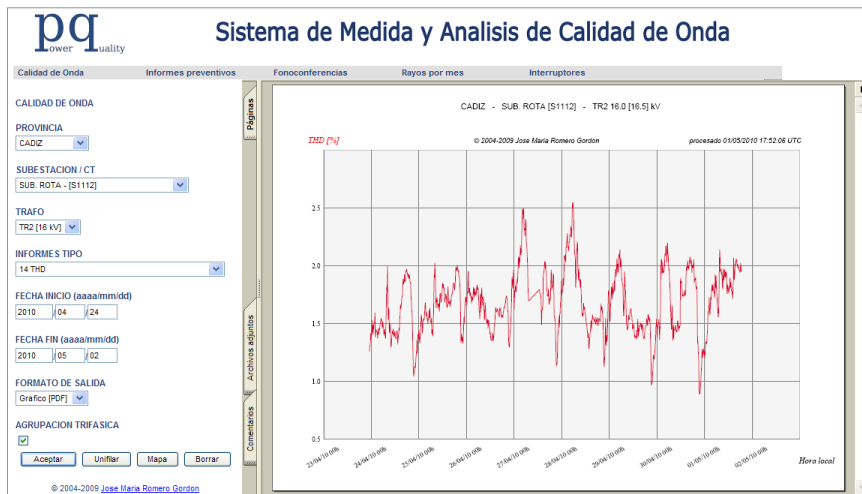
Endesa's Power Quality Program, Spain – Joint CEER-EURELECTRIC Workshop about Voltage Quality Monitoring

9



Power Quality Monitoring

Simple and intuitive web interface



Endesa's Power Quality Program, Spain – Joint CEER-EURELECTRIC Workshop about Voltage Quality Monitoring

10



Power Quality Monitoring

Analysis at a glance

Inicio (hora local) 2008-02-17 17:12:12.180
Fin (hora local) 2008-02-17 17:12:13.300

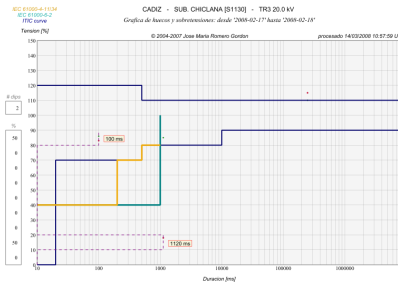
Duracion [ms] 1120hueco
Tipo ABC
Fases vmin/max [%] 18
vmed [%] 85 I (3B)
Tipo IEC



Rayo [kA]	Proximidad [km]	Subestacion	Elemento/Linea	kV	Distancia [km]
-28		4 SUB. CHICLANA	PUERTO REAL	66	0
		SUB. CHICLANA	CARTUJA	66	0
		SUB. CARTUJA	CHICLANA	66	23

Meteorologia:

	Lejania [km]	Antiguedad	Precipitaciones [l/m2/dia]	Lejania [km]
parcialmente nublado	23	00:48:00	3	8
parcialmente nublado	23	00:48:00	3	8
chubascos debiles	7	00:18:00	6	3

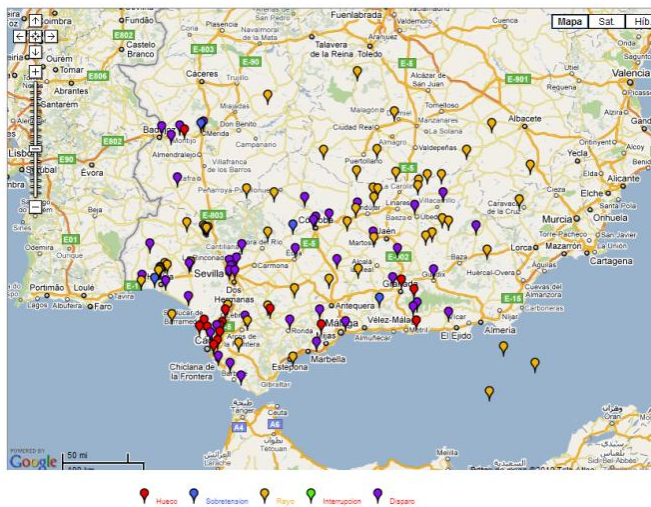


Endesa's Power Quality Program, Spain – Joint CEER-EURELECTRIC Workshop about Voltage Quality Monitoring



Power Quality Monitoring

Dips propagation and lightning strikes

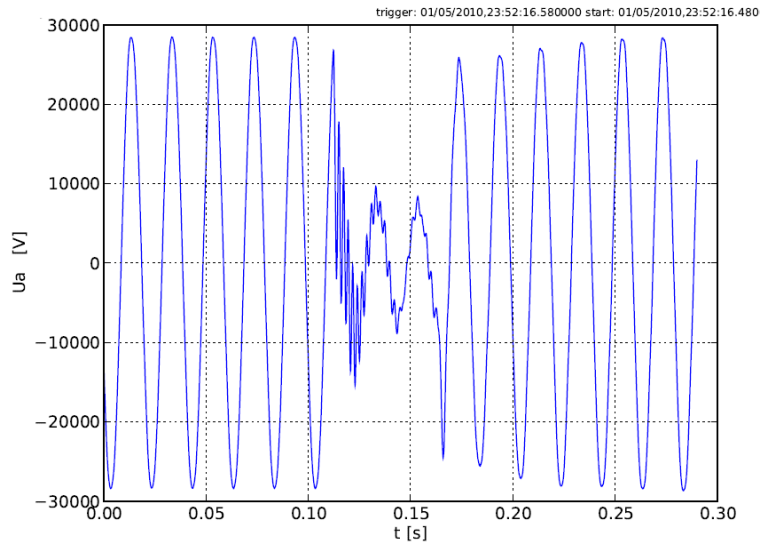


Endesa's Power Quality Program, Spain – Joint CEER-EURELECTRIC Workshop about Voltage Quality Monitoring



Power Quality Monitoring

Waveforms



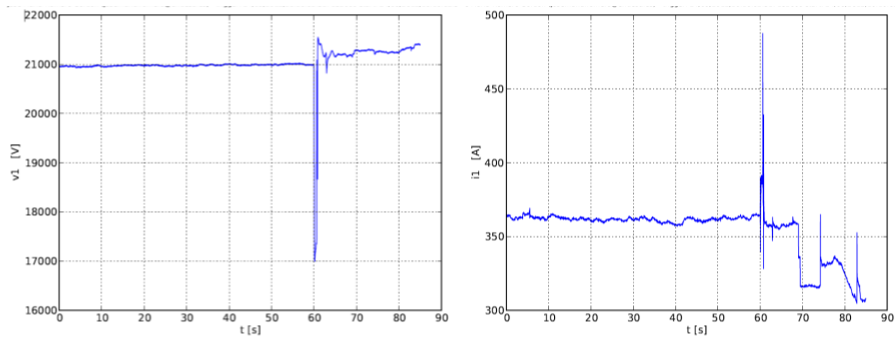
Endesa's Power Quality Program, Spain – Joint CEER-EURELECTRIC Workshop about Voltage Quality Monitoring

13



Power Quality Monitoring

10-ms RMS waveforms



Endesa's Power Quality Program, Spain – Joint CEER-EURELECTRIC Workshop about Voltage Quality Monitoring

14

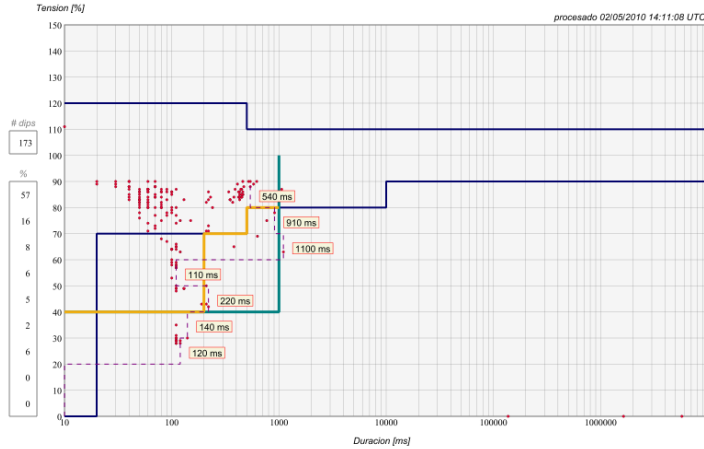


Power Quality Monitoring

Compatibility charts

IEC 61000-4-11:34
IEC 61000-6-2
ITIC curve

Grafica de huecos y sobretensiones: desde '2009-04-25' hasta '2010-05-03'



Endesa's Power Quality Program, Spain – Joint CEER-EURELECTRIC Workshop about Voltage Quality Monitoring



Power Quality Monitoring

Reports at a glance

Informe de calidad reglamentaria para el punto de medida

MONITOR: MON13_3_PUNTO_180605_2014

Periodo de estudio: desde '2012-07-01' hasta '2012-08-01'

1. Huecos de tensión, sobretensiones e interrupciones:

Según la norma UNE-EN 50160 un hueco de tensión se define como:

Disminución brusca de la tensión de la alimentación a un valor situado entre el 95% y el 97% de la tensión denominada UN, seguida del restablecimiento de la tensión durante un periodo de tiempo limitado. Por consiguiente, un hueco de tensión dura de 10 ms a 1 s. La profundidad de un hueco de tensión se define como la diferencia entre la tensión eficaz máxima permitida en función de la duración, nominal y la tensión durante la caída de tensión. Los huecos de tensión que no reducen la tensión de alimentación a un valor inferior al 95% se considerarán como huecos de tensión.

Tal y como aparece en la norma, los huecos son sucesos fortuitos e impredecibles.

Los huecos de tensión son generalmente debidos a fallos que sobrepasan de las capacidades de los circuitos de la red o a la red general. Estos sucesos extraordinarios afectan a un número limitado de consumidores. Su frecuencia anual depende principalmente del tipo de red de distribución y del punto de alimentación. Además, su distribución es un sólo punto de tres ángulos.

La grafica siguiente representa cada hueco de tensión por su tensión residual (en tanto por ciento) y por su duración (en milisegundos). En rojo se representan los color rojos que los huecos de tensión de los tres huecos durante el periodo de estudio de 31 días, así como la duración total del evento. En verde se indica la tensión media eficaz durante el evento, que puede ser una representación más fiel de la severidad del hueco. Además, se le indica cuántos se han producido en cada punto de medición en intervalos de 10% de tensión residual. Indicando si la severidad es por debajo del 5% de los huecos. Respecto a los puntos con tensión residual como tal, sólo se muestran como tales, sólo en aquellos casos en que su duración es muy pequeña, de forma de los datos completos, las correspondencias con interrupciones o eventos huecos, en los resultados son indicadores de operaciones de mantenimiento programado de las transformadoras de potencia.

En la grafica anterior se han representado una serie de curvas de amplitud, las cuales permiten obtener una primera medida de la severidad del hueco o sobretensión. En concreto se muestran:

2. Tablas sintéticas de cumplimiento del R.D. 1955/2000:

La tabla siguiente da una estadística sintética resumida del punto de medida. El contenido detalla de manera concisa:

Huecos e interrupciones: Cuenta el número de huecos e interrupciones por tensión de alimentación y su gravedad y tamaño y el caso de los huecos de tensión de tipo I y II. No se cuentan los huecos de tensión de tipo III. No se cuentan los huecos de tensión de tipo IV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo V. No se cuentan los huecos de tensión de tipo VI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo VII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo VIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo IX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo X. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XIV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XVI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XVII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XVIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XIX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXIV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXVI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXVII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXVIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXIX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXX.

Tensión: Cuenta el número de huecos e interrupciones por tensión de alimentación y su gravedad y tamaño y el caso de los huecos de tensión de tipo I y II. No se cuentan los huecos de tensión de tipo III. No se cuentan los huecos de tensión de tipo IV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo V. No se cuentan los huecos de tensión de tipo VI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo VII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo VIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo IX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo X. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XIV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XVI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XVII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XVIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XIX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXIV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXVI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXVII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXVIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXIX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXX.

Desviación: Cuenta el número de huecos e interrupciones por tensión de alimentación y su gravedad y tamaño y el caso de los huecos de tensión de tipo I y II. No se cuentan los huecos de tensión de tipo III. No se cuentan los huecos de tensión de tipo IV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo V. No se cuentan los huecos de tensión de tipo VI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo VII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo VIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo IX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo X. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XIV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XVI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XVII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XVIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XIX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXIV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXVI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXVII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXVIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXIX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXX.

Fugas: Cuenta el número de huecos e interrupciones por tensión de alimentación y su gravedad y tamaño y el caso de los huecos de tensión de tipo I y II. No se cuentan los huecos de tensión de tipo III. No se cuentan los huecos de tensión de tipo IV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo V. No se cuentan los huecos de tensión de tipo VI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo VII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo VIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo IX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo X. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XIV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XVI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XVII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XVIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XIX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXIV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXV. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXVI. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXVII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXVIII. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXIX. No se cuentan los huecos de tensión de tipo XXX.

En el caso de que no se cumplan las tablas sobre las flujos de potencia indicados en rojo:

Interrupciones				
Semana del	Incidentes	Interrupciones	Paradas	Eventos SIC
2012-07-01	0	0	0	0
2012-07-08	0	0	0	0
2012-07-15	4	0	4	4
2012-07-22	0	0	0	0
2012-07-29	0	1	0	0
2012-08-05	0	0	0	0

Tensión [%]					
Semana del	CPDIN	CPDIN	SEI	SEI	Tempo fuera >7% [seg]
2012-07-01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2012-07-08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2012-07-15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2012-07-22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2012-07-29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2012-08-05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

SEI [%]				
Semana del	CPDIN	SEI	SEI	Tempo fuera >7% [seg]
2012-07-01	0,0	0,00	0,00	0
2012-07-08	0,0	0,00	0,00	0
2012-07-15	0,0	0,00	0,00	0
2012-07-22	0,0	0,00	0,00	0
2012-07-29	0,0	0,00	0,00	0
2012-08-05	0,0	0,00	0,00	0

Desviación [%]				
Semana del	CPDIN	SEI	SEI	Tempo fuera >7% [seg]
2012-07-01	0,00	0,00	0,00	0
2012-07-08	0,00	0,00	0,00	0
2012-07-15	0,00	0,00	0,00	0
2012-07-22	0,00	0,00	0,00	0
2012-07-29	0,00	0,00	0,00	0
2012-08-05	0,00	0,00	0,00	0

Endesa's Power Quality Program, Spain – Joint CEER-EURELECTRIC Workshop about Voltage Quality Monitoring



light · gas · people