



La interrupció del servei elèctric del 24 de juliol. Interrogants que desperta

Informe de la Comissió d'Energia
Enginyers Industrials de Catalunya

ÍNDEX

1. Introducció	3
2. L'incident	4
3. Reposició	4
4. Demanda	5
5. Es podria haver evitat? Què caldria revisar?	5
6. Taules	7

1. Introducció

L'incident de la xarxa de transport d'energia elèctrica amb origen a la xarxa de RTE (*Réseau de Transport d'Électricité*, l'operador del sistema elèctric a França) ha estat una prova de foc pel sistema elèctric peninsular que ha permès acotar l'afectació al mercat d'una manera controlada activant els mecanismes previstos i evitar una espiral de tensió que hagués pogut tenir conseqüències molt més greus.

Des de la Comissió d'Energia de l'Associació/Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya creiem que és una oportunitat per analitzar el comportament del sistema elèctric davant un cas real del que se'n poden extreure conclusions que permetin avançar amb pas ferm cap a la transició energètica i un nou model de xarxa.

2. L'incident

El 24 de juliol a les 16.35 h es produeix un incident a la xarxa elèctrica francesa de transport al doble circuit *Baixas - La Gaudiere* (Oest de Narbona) que alimenta la SE (subestació elèctrica) de *Baixas* (Perpinyà), que provoca la desconexió de totes les interconnexions amb França de la xarxa de transport de la península ibèrica.

En aquell moment hi havia una importació de França de 2.500 MW i un saldo internacional de 907 MW d'importació. La falta de "generació" provoca una caiguda de la freqüència que fa actuar els relés de mínima freqüència a diferents punts del sistema elèctric peninsular i es perden de l'ordre de 2.350 MW a tot Espanya. El sistema de Portugal i de Marroc també resulten afectats per l'incident encara que REE (*Red Eléctrica de España*) no avalua el grau d'afectació.

El sistema peninsular queda separat del sistema europeu, mentre que el sistema francès, que es queda connectat al sistema europeu, només perd de l'ordre de 100 MW.

3. Reposició

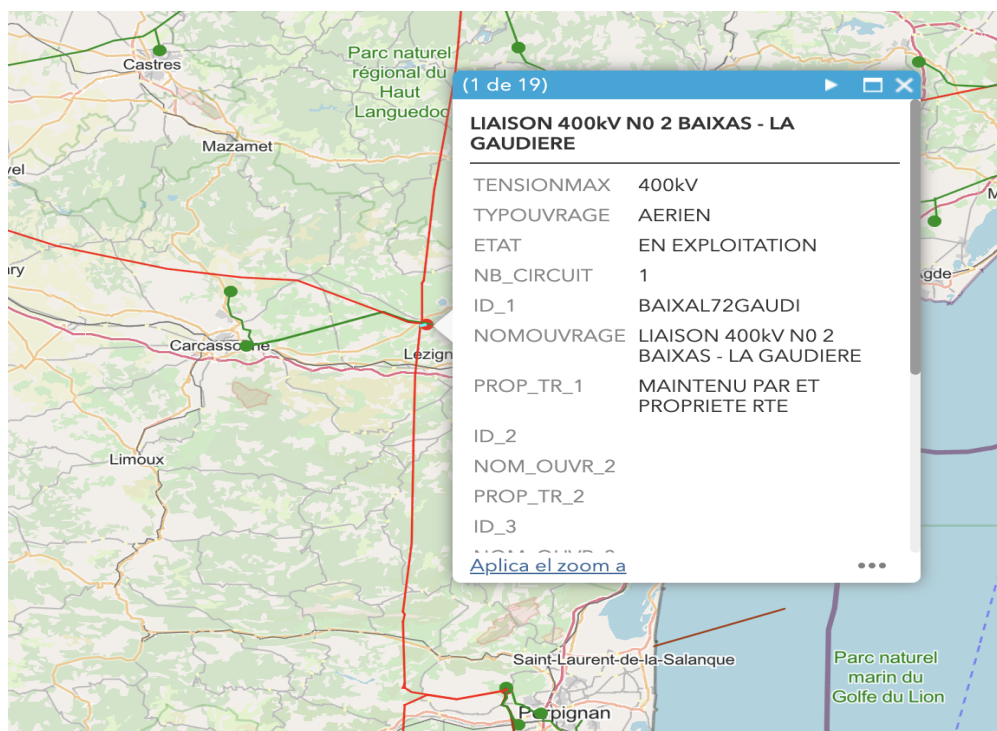
Reaccions del sistema ibèric peninsular:

Donat que l'incident només afecta a les interconnexions internacionals entre Espanya i França la reposició es pot fer amb molta celeritat.

La reposició del sistema que s'ha realitzat completament en 1 hora i 3 minuts, fins que s'ha recuperat el sincronisme a la freqüència de la xarxa europea i s'ha reposat el mercat.

El temps de reposició es pot considerar acceptable.

Al cap de 36 minuts (17.09 h) es recupera la primera interconnexió donant tensió a la línia Hernani-Argia recuperant la freqüència del sistema europeu, fet que permet donar l'estabilitat necessària per recuperar el sistema amb seguretat. Als 52 minuts (17.33 h) es recuperen totes les interconnexions. Al cap de 1h i 3 minuts (17.38 h) el sistema està totalment recuperat.



4. Demanda

En el moment de l'incident (16.30 h) la demanda del sistema peninsular era de 29.962 MW i es trobava en la rampa de baixada de la tarda del dissabte amb una previsió de baixada d'aproximadament 1.000 MW. En el moment en que el sistema es dona per recuperat (17.40 h) la demanda és de 28.862 MW.

Variacions en la generació peninsular

Les pèrdues de generació observades (Eòlica 600 MW, Cicles Combinats (CC.CC) 400 MW, Fotovoltaica (FV) 1.300 MW) són amb tota seguretat degudes a la pèrdua de tensió en els nusos en els quals evacuen.

L'aportació de les interconnexions i la generació perduda es compensa:

- Per un banda per un augment de 2.300 MW per l'aportació de la reserva rodant i la progressiva posada en servei de grups hidràulics i de bombeig.
- Augment en la generació en el CC.CC.
- A mesura que es recuperen les centrals Eòliques i Fotovoltaïques perdudes es va reduint la càrrega en el sistema hidràulic.

5. Es podria haver evitat? Què caldria revisar?

La qüestió de fons, però, és que cal pensar que si una incidència en una sola línia de 400kV, genera una reacció en cadena amb una afectació a la xarxa de subministrament. Hi ha punts de disseny de xarxa que són clarament millorables, com és el cas d'aquesta línia afectada en antena.

També cal revisar com ha actuat cada un dels components del sistema de proteccions i quines senyals serien millorables per reduir les necessitats d'aplicació de desllast de càrregues.

Entenem, per tant, que hi ha diverses qüestions que els reguladors haurien d'esbrinar.

RTE operador de la Xarxa Francesa de transport, ha d'explicar si:

La SE BAIXAS compleix els requisits que s'exigeixen a connexions internacionals, a l'estar alimentada per una sola línia de doble circuit a 400kV de transport *Baixas - La Gaudière*.

En la informació donada per REE (*Red Eléctrica de Espanya*) i RTE (*Réseau de Transport d'Électricité*) hi han punts que no queden clars. Especialment en la informació donada per RTE en la no queda clar en quin punt es produeix l'incident amb el foc i l'hidroavió i per tant quina és la línia que es dispara, si es que es dispara.

Llegint la nota no queda clar si obren la línia de doble circuit per precaució o bé dispara. En qualsevol cas tant si l'obren com si es dispara la interconnexió amb Espanya queda interrompuda. RTE i REE haurien d'explicar la causa de com l'incident sobre la SE Baixas, provoca la caiguda de la resta de les interconnexions.

- No està clara la seqüència de reposició de la connexió internacional del sistema ibèric amb França.
- Cal veure si la topologia actual de doble circuit que ve de *La Gaudière* que a *Baixas* es transforma en dues línies (una simple i una doble) és suficientment segura, i amb la topologia actual d'intercanvi quina capacitat real està garantida en condicions de seguretat.

Operador del sistema REE:

- Com ha actuat el sistema a partir de l'activació de la sub-freqüència del sistema.
- Com s'ha comportat la línia de transmissió en contínua BAIXAS - SANTA LLOGAIA i quin efecte ha tingut la seva desconexió no programada.
- La FV i l'Eòlica que han contribuït negativament a la caiguda de generació deixant d'aportar 1.978 MW en el període

immediat a la interrupció 16.40 h. S'han desconnectat per la falta? Quines s'han desconnectat i per quina causa? Cal revisar el sistema de proteccions per fer-les més robustes?

- Mentre es mantingui l'actual capacitat d'intercanvi comercial d'uns 2.500 MW, és suficient la reserva rodant per evitar un incident com aquest?
- L'hidràulica ha contribuït positivament aportant 2.393 MW. Era la reserva rodant?
- Quines altres reserves terciàries es disposaven?
- El desllast de càrregues com i on s'ha aplicat.
- Vist aquest incident, quines garanties d'interconnexió a la xarxa francesa s'han d'exigir abans d'assolir noves inversions en interconnexions internacionals previstes al PNIEC 2021-2030.

REN, l'operador de la xarxa portuguesa

- Les connexions internacionals peninsulars, quin ha estat el saldo amb Portugal. Com s'ha comportat el mercat portuguès?
- Com s'ha comportat la generació a Portugal?

Xarxa de distribució

- Vista la penetració creixent de generació renovable connectada a xarxa de distribució cal revisar la ubicació dels relès de sub-freqüència per tal de garantir la màxima continuïtat de la generació connectada a distribució.
- Cal que les distribuïdores i REE practiquin simulacres per revisar les actuacions en operacions de desllast de càrregues.

6. Taules

	16:30	16:40	
COGENERACIÓ	3.342	3.342	0
TERMICA RENOVABLE	474	474	0
SOLAR TERMICA	2.077	1.953	-124
FOTOVOLTAICA	8.378	7.039	-1.339
CICLES COMBINATS	1.414	1.359	-55
CARBÓ	309	313	4
NUCLEAR	6.961	6.948	-13
EÒLICA	6.557	5.918	-639
HIDRAULICA	-386	2.007	2.393
INTERCANVIS INTERNACIONALS	907	-1.227	-2.134
ENLLAÇ ILLES	-50	-50	0
TOTALS	29.983	28.076	-1.907

Font REE. Elaboració pròpia

	16:20	16:30	16:40	16:50	17:00	17:10	17:20	17:30	17:40
REAL	30.400	29.962	28.089	28.062	28.200	28.389	28.526	28.637	28.862
PREVISTA	30.040	29.938	29.820	29.684	29.531	29.368	29.202	29.032	28.860
PROGRAMADA	29.171	29.171	29.171	29.171	28.543	28.543	28.543	28.543	28.543
DESFASE REAL-PROGRAMADA	1.229	791	-1.082	-1.109	-343	-154	-17	94	319
COGENERACIÓ	3.342	3.342	3.342	3.342	3.342	3.343	3.343	3.343	3.343
TERMICA RENOVABLE	474	474	474	474	474	479	479	479	479
SOLAR TERMICA	2.087	2.077	1.953	1.906	1.909	1.927	1.895	1.895	1.903
FOTOVOLTAICA	8.420	8.378	7.039	7.487	7.431	7.289	7.198	7.071	6.937
CICLES COMBINATS	1.703	1.414	1.359	1.422	1.553	1.375	1.493	1.517	1.751
CARBÓ	309	309	313	316	317	316	323	327	328
NUCLEAR	6.968	6.961	6.948	6.963	6.960	6.935	6.940	6.944	6.951
EÒLICA	6.335	6.557	5.918	5.992	6.350	6.419	6.547	6.494	6.589
HIDRAULICA	-170	-386	2.007	1.608	1.363	1.133	1.280	1.318	1.506
INTERCANVIS INTERNACIONALS	980	907	-1.227	-1.401	-1.442	-776	-951	-688	-910
ENLLAÇ ILLES	-49	-50	-50	-50	-50	-50	-49	-49	-50
TOTALS	30.399	29.983	28.076	28.059	28.207	28.390	28.498	28.651	28.827
AVARIA SEQÜENCIA	INICI 16.35			RECONNEXIÓ L400 HERNANI-ARGIA 17.09h			RECONNEXIÓ INTERNACIONAL COMPLETA 17.33h		
							RECUPERACIÓ COMPLETA 17.38h		

Font REE. Elaboració pròpia

EDITA

Associació / Col·legi
d'Enginyers Industrials de Catalunya
Via Laietana, 39
08003 Barcelona
93 319 23 00
www.eic.cat

Enginyers
Industrials de Catalunya