



**circe**

CENTRO DE INVESTIGACIÓN  
DE RECURSOS  
Y CONSUMOS ENERGÉTICOS

---

## **Curso IEC 61850 – M2 – Sesión práctica**

EJEMPLO DE TRASLADO DE FUNCIONES DE  
CONTROL CABLEADAS A IEC 61850

---

Comunicaciones para los sistemas de control y protección  
de subestaciones eléctricas, Smart Grid, vehículo eléctrico  
y energías renovables. Norma IEC 61850.

Noviembre 2017

	Documento:	Traslado de funciones de control cableadas a IEC 61850	Versión:	1A
	Módulo:	Norma IEC 61850	Autor:	SET
	Referencia:	M2	Fecha:	13/11/17

- 1 INTRODUCCIÓN ..... 3**
- 2 DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES..... 4**
  - 2.1 SEÑALIZACIÓN ..... 4
  - 2.2 ENCLAVAMIENTOS ..... 4
  - 2.3 PERMISO DE DISPARO ..... 5
- 3 ANÁLISIS..... 7**
  - 3.1 SEÑALIZACIÓN ..... 7
  - 3.2 ENCLAVAMIENTOS ..... 8
  - 3.3 PERMISO DE DISPARO ..... 9
- 4 DATOS ..... 10**
  - 4.1 SEÑALIZACIÓN ..... 10
  - 4.2 ENCLAVAMIENTOS ..... 11
  - 4.3 PERMISO DE DISPARO ..... 13
- 5 MENSAJES ..... 15**
  - 5.1 SEÑALIZACIÓN ..... 15
  - 5.2 ENCLAVAMIENTOS ..... 16
  - 5.3 PERMISO DE DISPARO ..... 17

	Documento:	Traslado de funciones de control cableadas a IEC 61850	Versión:	1A
	Módulo:	Norma IEC 61850	Autor:	SET
	Referencia:	M2	Fecha:	13/11/17

## 1 Introducción

Este documento muestra un ejemplo de traslado de funciones de control realizadas de forma cableada, a IEC 61850 mediante el modelo de datos de M2.1, los servicios del M2.2 y los protocolos expuestos en M2.3.

En primer lugar, se hace una descripción de las funciones que se van a modelar y de cómo están realizadas. Se analizan para determinar cómo pueden ser implementadas según el estándar IEC 61850, es decir, la información que se necesita modelar y los servicios a través de los cuales se transmitirá dicha información.

A continuación se seleccionan los nodos lógicos en los que se pueden mapear los elementos que contendrán la información necesaria. Con los datos seleccionados, se determina la agrupación en data sets para el envío en mensajes de los protocolos utilizados en IEC 61850.

Por último, se muestra la estructura de los mensajes que circulan por la red de la subestación, con la información modelada anteriormente.

	Documento:	Traslado de funciones de control cableadas a IEC 61850	Versión:	1A
	Módulo:	Norma IEC 61850	Autor:	SET
	Referencia:	M2	Fecha:	13/11/17

## 2 Descripción de las funciones

### 2.1 Señalización

Asumimos un parque de media tensión (MT) en el que la medida de tensión captada en una cabina de Acoplo Transversal (ACT) está también conectada, desde un secundario del transformador de tensión (TT), a la cabina de Batería de Condensadores (BCC), en un circuito protegido por un magnetotérmico. Si este interruptor cae, debe informarse a otras posiciones, como por ejemplo las Líneas. La Figura 1 muestra un cableado simplificado del circuito utilizado para esta notificación.

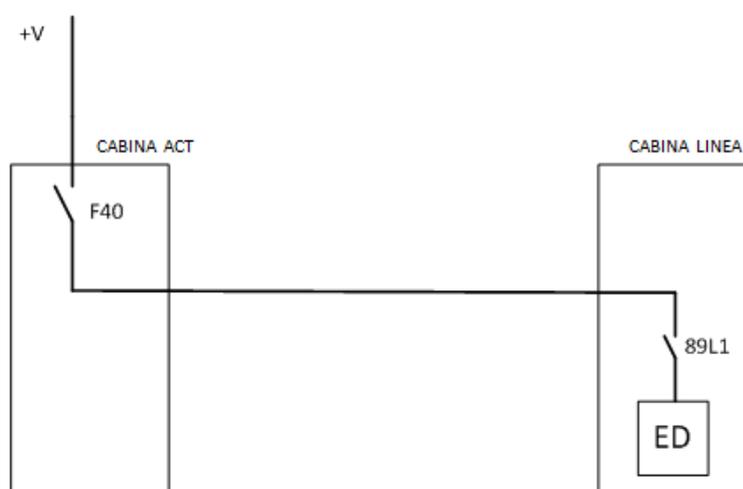


Figura 1. Cableado simplificado de la función “Caída de magnetotérmico de tensiones”

En el origen (Acoplo Transversal), el contacto de F40 (magnetotérmico de tensión homopolar de B1 cerrado) energiza el bus de control que se conecta, en el destino, a una ED, condicionado por un contacto del seccionador de la Línea. La implementación de esta función mediante IEC 61850 permitirá eliminar el cableado entre posiciones.

### 2.2 Enclavamientos

Como ejemplo de modelado de funciones de enclavamientos, se utilizan en este documento las siguientes funciones:

- Permiso para puesta a tierra de Barras 1.
- Permiso para puesta a tierra de Barras 2.
- Permiso para Apertura del interruptor Acoplo Transversal.

La puesta a tierra de barras se realiza en la posición de Acoplo Transversal, bajo la condición de que ningún seccionador esté conectado a barras (Barras 1 o Barras 2, según la función). Esta

función está cableada de manera que se forma un bucle de enclavamiento que pasa por todas las posiciones y que se utiliza como condición del cierre del interruptor.

La condición de apertura del interruptor de Acoplo Transversal es que, en las posiciones origen, no estén ambos seccionadores cerrados.

La siguiente figura muestra un esquema del cableado en cada una de las posiciones origen:

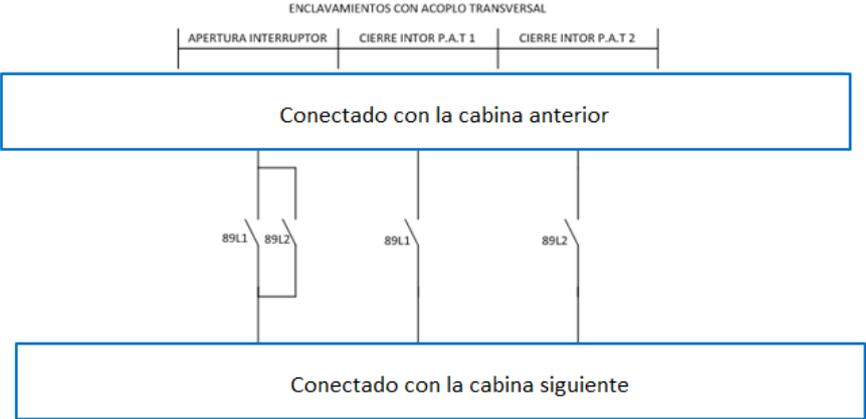


Figura 2. Cableado simplificado de las funciones de enclavamientos

Estas funciones se realizan mediante un bucle de enclavamiento que recorre todas las posiciones implicadas, mediante un cableado que sigue el siguiente esquema.

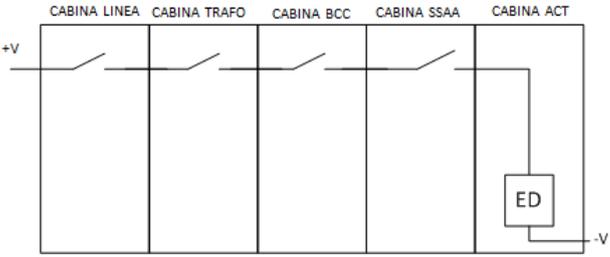


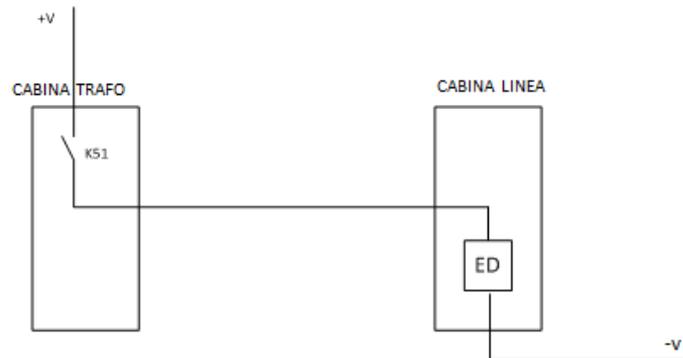
Figura 3. Cableado simplificado del bucle de enclavamientos

La implementación de los enclavamientos según IEC 61850 permite eliminar el bucle de enclavamientos, como se verá a continuación.

### 2.3 Permiso de disparo

Como ejemplo de una función de permiso de disparo, se utiliza la función “Permiso de disparo de Neutro Sensible”. Esta función notifica la detección de corriente de neutro en el Trafo para ser empleada como condición de disparo de Neutro Sensible en las cabinas de MT.

Por ejemplo, el disparo por Neutro Sensible de una Línea está condicionado a la presencia de corriente de neutro en la puesta a tierra del Transformador.



*Figura 4. Cableado simplificado de la función "Disparo de Neutro Sensible"*

Una salida del panel de trafo energiza el relé K51. Uno de sus contactos auxiliares energiza el bus, cableado a la posición de destino (Línea) que se conecta directamente a una ED. La implementación de esta función según IEC 61850 permite eliminar el cableado entre posiciones.

	Documento:	Traslado de funciones de control cableadas a IEC 61850	Versión:	1A
	Módulo:	Norma IEC 61850	Autor:	SET
	Referencia:	M2	Fecha:	13/11/17

### 3 Análisis

Este apartado se encarga de analizar las funciones cableadas anteriores, con el fin de implementarlas según el estándar IEC 61850. Para cada función se incluye una tabla en la que se indica la siguiente información:

- Posiciones origen y destino.
- Significado de los datos transmitidos.
- La lógica de control realizada en las posiciones origen y destino.
- Necesidades lógicas para generar los datos (IEC 61850) en el origen y tratarlos en el destino.

#### 3.1 Señalización

<b>Función</b>	
Magneto de tensión homopolar (F40)	
<b>ORIGEN</b>	<b>DESTINO</b>
Acoplo Transversal	Línea
<b>VALOR 1 DEL DATO</b>	<b>VALOR 2 DEL DATO</b>
Magnetotérmico de tensión abierto en celda de medida	Magnetotérmico de tensión cerrado en celda de medida
<b>Lógica de control en la posición de origen</b>	
En el Acoplo Transversal, magnetotérmico de tensión homopolar de Barras 1 cerrado (F40)	
<b>Lógica de control en la posición de destino</b>	
El bus de control, condicionado con 89L1, se lleva a la ED12	
<b>Necesidades lógicas para generar el dato de origen</b>	
Conexión del contacto de F40 a una entrada digital del IED: correspondencia directa con un dato IEC 61850 de salida	
<b>Necesidades lógicas para tratar recepción en destino</b>	
Sustitución del bus de control original por la recepción del mensaje	

*Tabla 1. Análisis de la función "Magneto de tensión homopolar"*

Mediante el envío del estado del magnetotérmico de la celda de medida en un mensaje a través de la red, se elimina el cableado entre las posiciones origen y destino.

	Documento:	Traslado de funciones de control cableadas a IEC 61850	Versión:	1A
	Módulo:	Norma IEC 61850	Autor:	SET
	Referencia:	M2	Fecha:	13/11/17

## 3.2 Enclavamientos

<b>Función</b>	
Permiso para la P.A.T. de Barras 1	
<b>ORIGEN</b>	<b>DESTINO</b>
Línea, Servicios Auxiliares, Batería Condensadores, Transformador	Acoplo Transversal
<b>VALOR 1 DEL DATO</b>	<b>VALOR 2 DEL DATO</b>
Posición conectada a Barras 1	Posición no conectada a Barras 1
<b>Lógica de control en la posición de origen</b>	
Bucle de enclavamiento que recorre todas las celdas. La condición, en cada una de las posiciones origen, es que el seccionador conectado a Barras 1 esté abierto (89L1 abierto).	
<b>Lógica de control en la posición de destino</b>	
Bucle de enclavamiento introducido como condición en el circuito de mando del interruptor	
<b>Necesidades lógicas para generar el dato de origen</b>	
Si no lo está, conectar la condición actualmente cableada a una entrada digital del IED: correspondencia directa con un dato IEC 61850 de salida	
<b>Necesidades lógicas para tratar recepción en destino</b>	
AND de los datos de las posiciones de origen. Para la asunción del permiso se requiere un resultado igual a 1.	

*Tabla 2. Análisis de la función "P.A.T. de Barras 1"*

El bucle de enclavamiento cableado entre posiciones se sustituye por la realización de la operación lógica AND con los datos generados en las posiciones origen.

Para la realización de la segunda función de enclavamientos ("Permiso para la P.A.T de Barras 2"), el análisis es similar. La condición es que, en las posiciones origen, el seccionador de Barras 2 (89L2) esté abierto.

En cuanto a la tercera función:

<b>Función</b>	
Permiso para la apertura del interruptor del ACT	
<b>ORIGEN</b>	<b>DESTINO</b>
Línea, Servicios Auxiliares, Transformador	Acoplo Transversal
<b>VALOR 1 DEL DATO</b>	<b>VALOR 2 DEL DATO</b>
Acoplo de barras por seccionadores en la posición origen	No acoplo de barras por seccionadores en la posición origen
<b>Lógica de control en la posición de origen</b>	

En las posiciones origen la condición es que no estén ambos seccionadores cerrados (89L1 89L2).
<b>Lógica de control en la posición de destino</b>
Bucle de enclavamiento introducido como condición en el circuito de apertura del interruptor
<b>Necesidades lógicas para generar el dato de origen</b>
Si no lo está, conectar las condición actualmente cableadas a dos entradas digitales del IED: correspondencia directa con un dato IEC 61850 de salida
<b>Necesidades lógicas para tratar recepción en destino</b>
AND de los datos de las posiciones de origen. Para la asunción del permiso se requiere un resultado igual a 1. Sustituir el bucle de enclavamiento por una SD del IED directamente asociada al resultado anterior

Tabla 3. Análisis de la función "Permiso para la apertura del interruptor de ACT"

La realización de esta función de enclavamiento es similar a las dos anteriores. La diferencia es que, esta vez, en la condición para la generación del dato en las posiciones origen depende del estado de los dos seccionadores.

La implementación de los enclavamientos según IEC 61850 permite eliminar el bucle de enclavamientos, mediante el envío de mensajes con la posición de los seccionadores.

### 3.3 Permiso de disparo

<b>Función</b>	
Permiso de disparo de Neutro Sensible	
ORIGEN	DESTINO
Transformador	Línea
VALOR 1 DEL DATO	VALOR 2 DEL DATO
Reposo	Permiso para disparo de Neutro Sensible
<b>Lógica de control en la posición de origen</b>	
Salida del panel de trafo que energiza a K51. Uno de sus contactos auxiliares energiza al bus	
<b>Lógica de control en la posición de destino</b>	
Señal directa a una ED	
<b>Necesidades lógicas para generar el dato de origen</b>	
Si no lo está, conectar la condición actualmente cableada a una entrada digital del IED: correspondencia directa con un dato IEC 61850 de salida	
<b>Necesidades lógicas para tratar recepción en destino</b>	

	Documento:	Traslado de funciones de control cableadas a IEC 61850	Versión:	1A
	Módulo:	Norma IEC 61850	Autor:	SET
	Referencia:	M2	Fecha:	13/11/17

Recepción del dato y procesamiento de la condición.

Tabla 4. Análisis de la función “Permiso de disparo de Neutro Sensible”

La información de disparo se enviará mediante mensajes a través de la red LAN de la subestación. Esto permite eliminar el cableado entre las posiciones.

## 4 Datos

Tras analizar las funciones y ver la información que es necesario enviar para la realización de cada función, este apartado se encarga de modelar la información a transmitir, según el modelo de datos IEC 61850.

### 4.1 Señalización

La función de señalización que se ha analizado en este documento requiere que se transmita el estado del magnetotérmico F40 (abierto / cerrado). Este magnetotérmico está cableado a la celda de Batería de Condesadores cuya protección dispara al detectar una subtensión en la medida de los transformadores.

Por lo tanto, el magnetotérmico se va a modelar con el nodo lógico ZCAB, destinado a modelar, precisamente, baterías de condensadores.

ZCAB class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
EEName	DPL	External equipment name plate		O
<b>Status information</b>				
EEHealth	ENS	External equipment health		O
OpTmh	INS	Operation time		O

Tabla 5. Nodo lógico ZCAB

El objeto *EEHealth* de este nodo representa el estado del elemento que modela y puede contener los siguientes valores:

Health state	Value
Ok (“green”) – no problems, normal operation	1
Warning (“yellow”) – minor problems, but in safe operation mode	2
Alarm (“red”) – severe problem, no operation possible	3

Tabla 6. Valores del objeto Health

Pertenece a la CDC ENS (*Enumerate Status*), la cual refleja, en su atributo, *stVal*, la información de estado de la tabla anterior.

DataAttribute		
stVal	ENUMERATED	ST
q	Quality	ST
t	TimeStamp	ST

Tabla 7. CDC ENS

Por lo tanto, el dato que va a modelar el estado del magnetotérmico es:

**LD1/ZCAB.EEHealth.stVal = 3 → magnetotérmico abierto.**

**LD1/ZCAB.EEHealth.stVal = 1 → magnetotérmico cerrado.**

Los datos que contienen la información de señalización se agrupan en un data set para incluirlos en mensajes IEC 61850. Se incluye en el data set el dato anterior, que modela el estado del magnetotérmico, y su calidad, que informa de la validez de esta información.

```
<DataSet name="ds_Senalizacion">
  <FCDA ldInst="LD" lnClass="ZCAB" lnInst="1" doName="EEHealth" daName="stVal" fc="ST"/>
  <FCDA ldInst="LD" lnClass="ZCAB" lnInst="1" doName="EEHealth" daName="q" fc="ST"/>
</DataSet>
```

Figura 5. Data set “ds\_Senalizacion”

## 4.2 Enclavamientos

Para realizar las funciones de enclavamientos de este documento, es necesario transmitir el estado de los dos seccionadores de cada posición de origen.

Los seccionadores se van a modelar con nodos lógicos de tipo XSWI.

XSWI class				
Attribute Name	Attr. Type	Explanation	T	M/O
LNNName		Shall be inherited from Logical-Node Class (see IEC 61850-7-2)		
<b>Data</b>				
<b>Common Logical Node Information</b>				
		LN shall inherit all Mandatory Data from Common Logical Node Class		M
Loc	SPS	Local operation		M
EEHealth	INS	External equipment health		O
EENAME	DPL	External equipment name plate		O
OpCnt	INS	Operation counter		M
<b>Controls</b>				
Pos	DPC	Switch position		M
BlkOpn	SPC	Block opening		M
BlkCls	SPC	Block closing		M
ChaMotEna	SPC	Charger motor enabled		O
<b>Status Information</b>				
SwTyp	INS	Switch type		M
SwOpCap	INS	Switch operating capability		M
MaxOpCap	INS	Circuit switch operating capability when fully charged		O

Tabla 8. Nodo lógico XSWI

	Documento:	Traslado de funciones de control cableadas a IEC 61850	Versión:	1A
	Módulo:	Norma IEC 61850	Autor:	SET
	Referencia:	M2	Fecha:	13/11/17

El objeto *Pos* contiene la información de la posición del seccionador. Es de tipo DPC (*Controllable double point*):

DataAttribute					
<i>control and status</i>					
ctlVal	BOOLEAN	CO		off (FALSE)   on (TRUE)	AC_CO_M
operTm	TimeStamp	CO			AC_CO_O
origin	Originator	CO, ST			AC_CO_O
ctlNum	INT8U	CO, ST		0..255	AC_CO_O
stVal	CODED ENUM	ST	dchg	intermediate-state   off   on   bad-state	M
q	Quality	ST	qchg		M
t	TimeStamp	ST			M
stSeld	BOOLEAN	ST	dchg		AC_CO_O

Tabla 9. CDC DPC

El atributo *stVal* informa del estado de la posición del seccionador y puede tomar los siguientes valores:

- 0: intermediate-state
- 1: off
- 2: on
- 3: bad-state

El estado abierto o cerrado de los seccionadores, está representado por los valores 1 y 2 de este atributo, respectivamente.

Por lo tanto, los datos que van a modelar el estado de los seccionadores en las posiciones origen son:

**LD1/XSWI1.Pos.stVal = 1 → seccionador B1 abierto**

**LD1/XSWI1.Pos.stVal = 2 → seccionador B1 cerrado**

**LD1/XSWI2.Pos.stVal = 1 → seccionador B2 abierto**

**LD1/XSWI2.Pos.stVal = 2 → seccionador B2 cerrado**

El permiso de apertura del interruptor de Acoplo Transversal, que necesita desde cada cabina emisora la información de que no estén sus dos seccionadores (Barras 1 y Barras 2) cerrados a la vez. Este caso va a servir, ya que no hay atributos destinados para cada operación posible, para introducir el modelado de información en un nodo genérico GGIO. Está destinado a modelar de forma general señales de entrada y salida, así que el IED puede realizar la siguiente asociación:

**LD1/GGIO1.Ind1.stVal = 1 → NOT (seccionador B1 cerrado AND seccionador B2 cerrado)**

	Documento:	Traslado de funciones de control cableadas a IEC 61850	Versión:	1A
	Módulo:	Norma IEC 61850	Autor:	SET
	Referencia:	M2	Fecha:	13/11/17

Se agrupa toda la información necesaria para la realización de los enclavamientos en un data set, para poder enviarla a través de mensajes IEC 61850. En el data set se incluyen los datos anteriores y su calidad, que informa de la validez de los datos transmitidos.

```
<DataSet name="ds_Enclavamientos">
  <FCDA ldInst="LD" lnClass="XSWI" lnInst="1" doName="Pos" daName="stVal" fc="ST"/>
  <FCDA ldInst="LD" lnClass="XSWI" lnInst="1" doName="Pos" daName="q" fc="ST"/>
  <FCDA ldInst="LD" lnClass="XSWI" lnInst="2" doName="Pos" daName="stVal" fc="ST"/>
  <FCDA ldInst="LD" lnClass="XSWI" lnInst="2" doName="Pos" daName="q" fc="ST"/>
  <FCDA ldInst="LD" lnClass="GGIO" lnInst="1" doName="Ind1" daName="stVal" fc="ST"/>
  <FCDA ldInst="LD" lnClass="GGIO" lnInst="1" doName="Ind1" daName="q" fc="ST"/>
</DataSet>
```

Figura 6. Data set "ds\_Enclavamientos"

### 4.3 Permiso de disparo

El permiso de disparo de Neutro Sensible, función utilizada como ejemplo de permiso de disparo en este documento, se activa ante la presencia de corriente de neutro (IO) en la puesta a tierra del Transformador.

El nodo lógico que lo va a modelar es PSDE (*Sensitive Directional Earthfault*, falta a tierra con neutro sensible en español):

PSDE class				
Data object name	Common data class	Explanation	T	M/O/C
LNName		The name shall be composed of the class name, the LN-Prefix and LN-Instance-ID according to IEC 61850-7-2, Clause 22.		
<b>Data objects</b>				
<i>Status information</i>				
Str	ACD	Start		M
Op	ACT	Operate	T	O
<i>Controls</i>				
OpCntRs	INC	Resettable operation counter		O
FltIndRs	SPC	Earthfault indication, resettable		O
<i>Settings</i>				
Ang	ASG	Angle between voltage ( $U_0$ ) and current ( $I_0$ )		O
GndStr	ASG	Ground start value ( $3 U_0$ )		O
GndOp	ASG	Ground operate value ( $3 I_0$ )		O
StrDlTmms	ING	Start delay time		O
OpDlTmms	ING	Operate delay time		O
DirMod	ENG	Directional mode		O

Tabla 10. Nodo lógico PSEDE

El objeto *FltIndRs* (*Earthfault indication*) modela, en este ejemplo, la presencia de corriente de neutro. Es de tipo SPC (*Controllable Single Point*), así que el atributo *stVal* es el que se utiliza para representar la información requerida en la función descrita en los apartados anteriores.

Por lo tanto, el dato que va a modelar la presencia de corriente de neutro es:

	Documento:	Traslado de funciones de control cableadas a IEC 61850	Versión:	1A
	Módulo:	Norma IEC 61850	Autor:	SET
	Referencia:	M2	Fecha:	13/11/17

**LD1/PSDE1. FltIndRs.stVal = 0 → no existe IO: no hay permiso de disparo**

**LD1/ PSDE1. FltIndRs.stVal = 1 → presencia de IO: permiso de disparo**

De nuevo, la información de disparos se agrupa en un data set. Se incluye en él el objeto anterior y su calidad, que informa de la validez de la información recibida.

```
<DataSet name="ds_DisparoNeutroSensible">
  <FCDA ldInst="LD" lnClass="PSDE" lnInst="1" doName="FltIndRs" daName="stVal" fc="ST"/>
  <FCDA ldInst="LD" lnClass="PSDE" lnInst="1" doName="FltIndRs" daName="q" fc="ST"/>
</DataSet>
```

*Figura 7. Data set "ds\_DisparoNeutroSensible"*

## 5 Mensajes

Como último paso de nuestro análisis, se va a especificar la estructura y contenido de los mensajes que se van a transmitir para la realización de las funciones descritas.

### 5.1 Señalización

La información de señalización, cuyas restricciones temporales no son tan exigentes como las funciones de enclavamientos o disparos, se transmite a través del servicio Report.

El mensaje de Report con la información de señalización se detalla a continuación. Suponemos que queremos que el mensaje se genere por el cambio de estado del magnetotérmico F40.

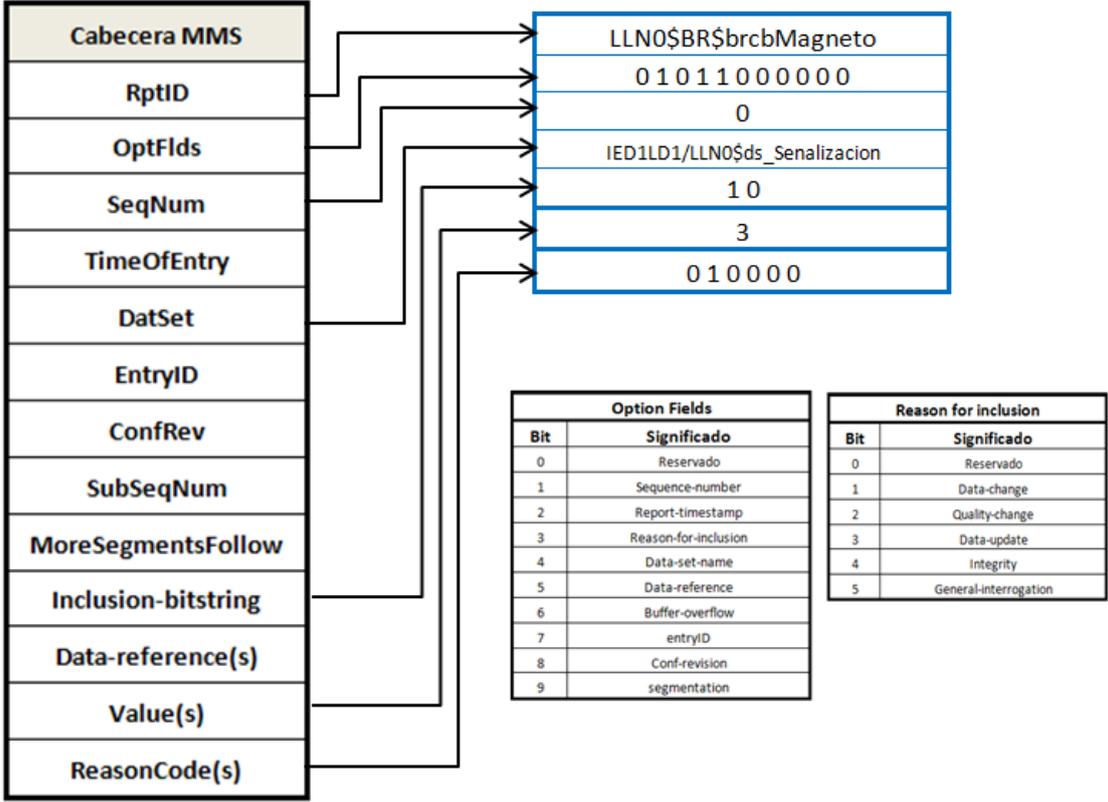


Figura 8. Mensaje Report de señalización

El campo *OptFlds* indica que se incluye en el mensaje Report la información de número de secuencia (0), referencia del data set (*IED1LD1/LLNO\$ds\_Senalizacion*) y la razón de inclusión (0 1 0 0 0 0). Este último campo indica que el mensaje se ha generado por un cambio en el dato (dchg).

El campo *inclusion-bitstring*, formado por 2 bits (número de miembros del data set) toma el valor “1 0”, lo que indica que el mensaje contiene el valor del primer dato del data set. Este valor, que aparece en el campo de datos, es “3”. Por lo tanto, este mensaje Report se ha generado a causa de un cambio en el magnetotérmico F40, que ahora está abierto, según las definiciones del punto anterior.

## 5.2 Enclavamientos

Se utiliza el servicio GOOSE para transmitir la información referente a enclavamientos, ya que son datos que deben considerarse inmediatamente en tiempo real. Las posiciones origen publicarán mensajes GOOSE con el estado de sus seccionadores. La posición destino se suscribirá a dichos mensajes y realizará las operaciones lógicas que equivalen al enclavamiento que otorga los permisos de activación.

El protocolo GOOSE es de nivel de enlace, por lo que el contenido del mensaje se incluirá directamente en la trama Ethernet, en la que se indicará una dirección MAC destino multicast perteneciente al rango de direcciones destinadas a los mensajes GOOSE y un Ethertype = 0x88B8.

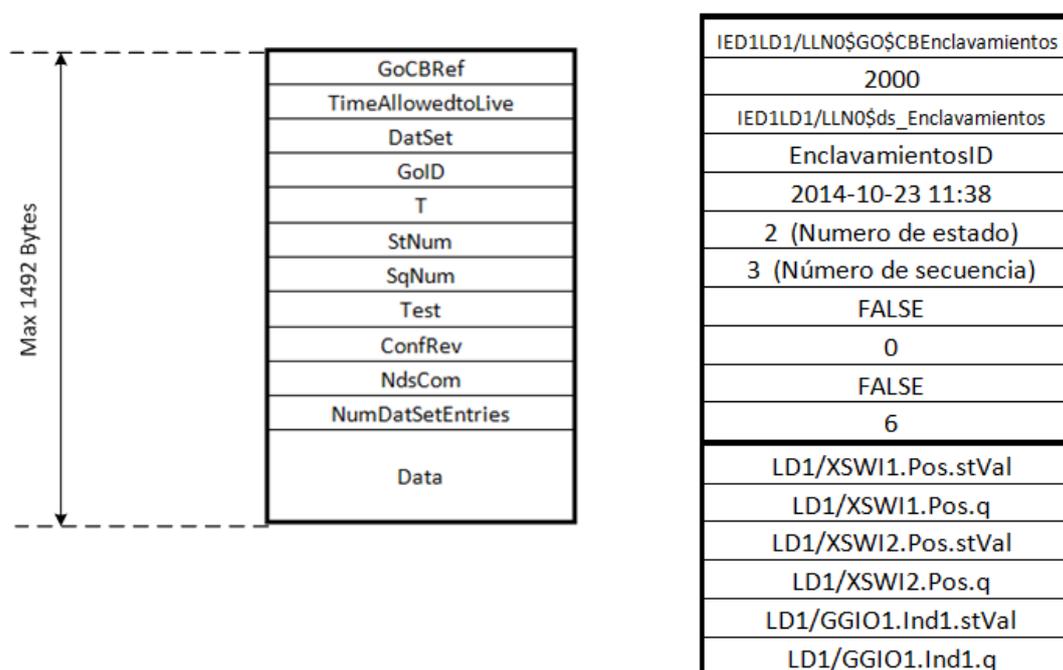


Figura 9. Mensaje GOOSE de enclavamientos

El mensaje GOOSE anterior está controlado por el bloque de control “CBEnclavamientos” y tiene un tiempo de retransmisión de 1 segundo. Contiene, en su campo de datos, el valor de los miembros del data set “ds\_Enclavamientos”. Uno o varios de estos elementos han experimentado un cambio en su valor (*stNum* = 2) en el instante de tiempo indicado el campo *T*.

### 5.3 Permiso de disparo

Como los enclavamientos, la información de disparo debe considerarse en tiempo real y, por eso, se utiliza el servicio GOOSE.

La estructura del mensaje GOOSE que contiene la información de disparo de neutro sensible puede ser la siguiente, con una descripción similar a la del mensaje anterior.

IED1LD1/LLN0\$GO\$CBDisparo
2000
IED1LD1/LLN0\$ds_DisparoNeutroSensible
NeutroSensibleID
1
3
FALSE
0
FALSE
2
LD1/PSDE1. FltIndRs.stVal
LD1/PSDE1. FltIndRs.q

Figura 10. Mensaje GOOSE de disparo



Edificio CIRCE - Campus Río Ebro  
Universidad de Zaragoza - Mariano Esquillor Gómez, 15  
50018 Zaragoza  
Tel.: 976 761 863 Fax: 976 732 078  
**e-mail: [circe@unizar.es](mailto:circe@unizar.es)**