



## Filtros para Variadores

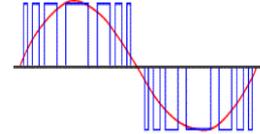
Bombeo Solar FV

## ÍNDICE

1.	Filtros. generalidades.....	2
2.	Filtros dV/dt. Hasta 200m.....	2
3.	Filtros Senoidales. Hasta 1000m.....	4
4.	Casos especiales .....	5
4.1.	Filtros EMC. Elimina ruidos.....	5
4.2.	Cables de potencia apantallados .....	5
4.3.	Longitud máxima del cable hasta la bomba.....	5
4.4.	Caída de Tensión en los cables de potencia .....	5
4.5.	Picos de corriente en entrada auxiliar AC, filtros DRC. ....	6
4.6.	Ruido radioeléctrico. Filtro EMC en línea DC.....	7

## 1. FILTROS. GENERALIDADES

La electrónica de potencia de los variadores genera pulsos de corriente y tensión que al llegar al motor se convierten principalmente en corriente y tensión senoidal trifásica de frecuencia variable entre 0 y 50Hz. (Gráfica 1)



Gráfica 1

Con el fin de eliminar los posibles problemas derivados de la generación de pulsos, a veces es necesario emplear diferentes tipos de filtros, los más importantes son los siguientes:

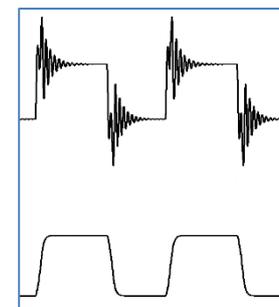
## 2. FILTROS dV/dt. Hasta 200m

**Descripción:** Debido a la combinación de capacidad e inductancia parásita de los cables y a la inductancia del motor, los pulsos de tensión de la salida trifásica del variador generan picos de tensión muy elevados que pueden llegar a perforar los aislamientos de las bobinas de las bombas y aumenta las corrientes de fuga.

El efecto aumenta con la longitud del cable. El filtro dV/dt elimina estos picos de tensión y reduce las corrientes de fuga.

Aunque el efecto siempre ocurre en mayor o menor medida, es útil saber que para longitudes menores de 50m no es imprescindible poner el filtro dV/dt y en sistemas que requieran el menor coste inicial posible se puede prescindir de dicho filtro. Pero si lo que se busca es calidad y seguridad a largo plazo, siempre es recomendable ponerlo incluso a distancias menores de 50m.

En la gráfica2 la señal de arriba es la tensión en bornas de motor a 100m, sin utilizar el filtro dV/dt. Se pueden apreciar los picos de tensión elevados y las oscilaciones que en conjunto causan las corrientes de fuga y la rotura de aislamiento.



Gráfica 2

En la gráfica2, la señal de abajo es el mismo caso pero con el filtro conectado. Se observa que se eliminan todos los picos de tensión elevados que son los causantes de los fallos de aislamiento del motor.

El filtro dV/d se sitúa entre la salida del variador y el motor, lo más cerca posible del variador..

**Selección:** Para cada potencia de equipo ESP hay dos variantes con diferente código de compra, los modelos con el texto F050 en su referencia no incluyen filtro dV/dt, y los que incluyen F200 llevan incluido el filtro.

Modelos	Distancia máxima hasta	Filtro dV/dT
ESP-xx/xxx IPxx F050	50 m	No
ESP-xx/xxx IPxx F200	200 m	Sí, incluido

## Filtros dV/dt

Hasta 200 metros

	Potencia	Tensión	Potencia	Corriente	Código BAAN	Referencia	PVP
<b>230 Vac</b>	1,5	230M	2	8	7912083	C22601Y o CNW 854/8	195
	2,2	230M	3	11	7912085	C22601V o CNW 854/12	308
	3	230	4	12	7912085	C22601V o CNW 854/12	308
	5,5	230	7	20	7912089	C22601X o CNW 854/24	475
<b>400 Vac</b>	1,1	400	1	3	7912082	CNW 854/4	150
	2,2	400	3	5	7912083	C22601Y o CNW 854/8	195
	3	400	4,1	6	7912083	C22601Y o CNW 854/8	195
	5,5	400	7	11	7912085	C22601V o CNW 854/12	308
	7,5	400	10	18	7912089	C22601X o CNW 854/24	475
	11	400	15,0	23	7912089	C22601X o CNW 854/24	475
	15	400	20	31	7912181	C226601AA o CNW 854/38	661
	18,5	400	25	38	7912181	C226601AA o CNW 854/38	661
	22	400	30	45	7912182	C226601BB o CNW 854/48	661
	30	400	40,8	60,0	7912183	C226601CC o CNW 854/60	722
	37	400	50	75	7912094	CNW 854/75	783
	45	400	61	91	7912096	CNW 854/115	1.188
	55	400	74,8	112	7912096	CNW 854/115	1.188
	75	400	102	150	7912097	CNW 854/150	1.238
	90	400	122	176	7912098	CNW 854/200	1.489
	110	400	149,7	210	7912099	CNW 854/250	1.695
	132	400	180	253	7912100	CNW 854/300	2.196
160	400	218	304	7912101	CNW 854/350	2.338	
200	400	272	377	7912102	CNW 854/400	2.514	
220	400	299	415	7912103	CNW 854/500	2.847	
280	400	381	520	7912104	CNW 854/600	3.025	

## 3. FILTROS SENOIDALES. HASTA 1000 M

**Descripción:** Convierten la salida de pulsos del variador en una tensión senoidal sin ningún pulso de alta frecuencia, así es posible aumentar las distancias de los cables desde el variador a la bomba hasta 1000 metros sin que aparezcan los temidos picos de tensión.

**Selección:** Cada variador requiere de un filtro específico que depende de la corriente de salida. Si se instala un filtro senoidal NO es necesario instalar el filtro dV/dt.

### Filtros Senoidales

Hasta 1000 metros

	Potencia	Tensión	Potencia	Corriente	Código BAAN	Referencia	PVP
<b>230 Vac</b>	1,5	230M	2	8	7912111	CNW 933/8	454
	2,2	230M	3	11	7912113	CNW 933/12	552
	3	230	4	12	7912113	CNW 933/12	552
	5,5	230	7	20	7912115	CNW 933/20	818
	7,5	230	10	30	7912117	CNW 933/30	1.015
	11	230	15	40	7912185	C22601EE o CNW 933/48	1.455
	15	230	20	56	7912120	CNW 933/60	1.824
	18,5	230	25	69	7912121	CNW 933/75	2.080
	22	230	30	88	7912122	CNW 933/90	2.620
	30	230	41	115	7912123	CNW 933/115	3.593
<b>400 Vac</b>	1,1	400	1	3	7912184	C22601DD o CNW 933/4	343
	2,2	400	3	5	7912110	CNW 933/6	454
	3	400	4,1	6	7912111	CNW 933/8	454
	5,5	400	7	11	7912113	CNW 933/12	552
	7,5	400	10	18	7912115	CNW 933/20	818
	11	400	15,0	23	7912087	CNW 933/24	885
	15	400	20	31	7912118	CNW 933/37	1.344
	18,5	400	25	38	7912185	C22601EE o CNW 933/48	1.455
	22	400	30	45	7912185	C22601EE o CNW 933/48	1.455
	30	400	40,8	60,0	7912120	CNW 933/60	1.824
	37	400	50	75	7912121	CNW 933/75	2.080
	45	400	61	91	7912123	CNW 933/115	3.593
	55	400	74,8	112	7912123	CNW 933/115	3.593
	75	400	102	150	7912124	CNW 933/200	3.910
	90	400	122	176	7912124	CNW 933/200	3.910
	110	400	149,7	210	7912125	CNW 933/250	4.580
	132	400	180	253	7912126	CNW 933/350	4.686
	160	400	218	304	7912126	CNW 933/350	4.686
200	400	272	377	7912127	CNW 933/400	5.181	
220	400	299	415	7912128	CNW 933/450	5.229	
280	400	381	520				

El filtro senoidal se instala en la salida hacia el motor, lo más cerca posible del variador.

Modelos	Distancia hasta motor	Filtro dV/dT	Filtro Senoidal
ESP-xx/xxx IPxx F050	Menor de 50 m	No.	No
ESP-xx/xxx IPxx F200	Menor de 200 m	Sí. Incluido	No
ESP-xx/xxx IPxx F050	Menor de 1000 m	No	Pedir filtro senoidal opcional

## 4. CASOS ESPECIALES

### 4.1. Filtros EMC. Elimina ruidos

**Descripción:** Se les llama también filtros modo común. Impiden que los ruidos electromagnéticos salgan del variador. Reducen la emisión de ruido de alta frecuencia que podrían perturbar a otros equipos cercanos, como sondas, radio, autómatas, etc.

**Todos los modelos ESP incluyen los filtros EMC de serie**, bien sea incorporados dentro del mismo variador, y/o mediante ferritas especiales colocadas en los cables de potencia.

En la mayoría de casos de instalaciones de bombeo solar solamente hará falta como mucho el filtro dV/dt. Existen modelos ESP que resuelven por completo todos estos casos más frecuentes. Solo algunos casos, con largas distancias, será necesario el filtro senoidal adicional.

Pero existen situaciones especiales que, aunque poco frecuentes, es necesario conocer para dar una solución/respuesta especial.

### 4.2. Cables de potencia apantallados

En el caso de que el cable de potencia entre el variador y el motor sea apantallado, las distancias máximas para la selección del filtro se reducen a la mitad. Los modelos F050 sin filtro son válidos hasta 25m de cable apantallado y el F200 hasta 100m.

### 4.3. Longitud máxima del cable hasta la bomba

Con el filtro senoidal la única limitación de longitud de cable (apantallado o no) es la caída de tensión que debería calcularse para un 3% como máximo.

### 4.4. Caída de Tensión en los cables de potencia

En el caso de que la longitud sea muy grande o se tenga que asumir unas caídas de tensión elevadas, además de filtro senoidal se puede instalar un autotransformador elevador que compense la caída de tensión en la línea de potencia, en este caso es necesario hacer cálculos para cada caso.

#### 4.5. Picos de corriente en entrada auxiliar AC, filtros DCR.

Si se va a utilizar la entrada auxiliar AC del variador con corriente procedente de un grupo electrógeno o de la Red, es necesario incluir este tipo de filtro para motores de potencia igual o superior a 75kW y para cuando existe conexión a grupo (generador) o red eléctrica. Los filtros DCR contribuyen a reducir la corriente de pico y los armónicos.

Cuando se instala el filtro DCR, se consigue una reducción de un 30% de la corriente nominal al 100% de la carga absorbida de la red/grupo electrógeno. Así se reducen las distorsiones en la tensión de la red/grupo electrógeno y disminuye la fatiga de los condensadores del variador alargando su vida útil. Se recomienda instalar un filtro DCR en los siguientes casos:

1. Se va a utilizar con mucha frecuencia la entrada auxiliar de AC y el suministro de red/grupo electrógeno es más de 10 veces la potencia nominal del variador.
2. Si se orienta el diseño pensando más en la duración a largo plazo que en el gasto inicial.
3. Preocupa que la distorsión de la tensión de red/grupo pueda afectar a otros equipos.

## Filtros DCR

	Potencia (kW)	Tensión Motor (V)	Potencia (CV)	Corriente (A)	Código BAAN	Referencia	PVP
400 Vac	1,1	400	1	3			
	2,2	400	3	5			
	3	400	4,1	6			
	5,5	400	7	11	7912132	Filtro DCR 5,5kW DCRE4-5,5	104
	7,5	400	10	18	7912133	Filtro DCR 7,5kW DCRE4-7,5	130
	11	400	15,0	23	7912134	Filtro DCR 11kW DCRE4-11	141
	15	400	20	31	7912135	Filtro DCR 15kW DCRE4-15	208
	18,5	400	25	38	7912136	Filtro DCR 18,5kW DCRE4-18,5	211
	22	400	30	45	7912137	Filtro DCR 22kW DCRE4-22A	289
	30	400	40,8	60,0	7912138	Filtro DCR 30kW DCRE4-30B	353
	37	400	50	75	7912139	Filtro DCR 37kW DCRE4-37C	252
	45	400	61	91	7912140	Filtro DCR 45kW DCRE4-45B	291
	55	400	74,8	112	7912141	Filtro DCR 55kW DCRE4-55B	303
	75	400	102	150	7912142	Filtro DCR 75kW DCRE4-75C	417
	90	400	122	176	7912143	Filtro DCR 90kW DCRE4-90C	639
	110	400	149,7	210	7912144	Filtro DCR 110kW DCRE4-110C	903
	132	400	180	253	7912145	Filtro DCR 132kW DCRE4-132C	1.013
160	400	218	304	7912146	Filtro DCR 160kW DCRE4-160C	1.064	
200	400	272	377	7912147	Filtro DCR 200kW DCRE4-200C	1.189	
220	400	299	415	7912148	Filtro DCR 220kW DCRE4-220C	1.252	
280	400	381	520				

Este filtro DCR no se incluye en los cuadros ESP y se conectaría directamente sobre las bornas previstas en el variador para este fin.

**Selección:** Por la potencia del variador (kW), solo disponibles para 400Vac.

### 4.6. Ruido radioeléctrico. Filtro EMC en línea DC

Solo en casos muy raros y especiales con paneles FV situados a distancias superiores a 20m que tengan también conectados otros equipos que sean sensibles a perturbaciones electromagnéticas (radio, teléfono, etc.) sería necesario instalar además un filtro EMC en la entrada de paneles para eliminar el ruido. Consultar en estos casos.