





**SCS Static Control Systems**  
Azionamenti elettronici e Automazione

## MANUALE UTENTE

### MANUALE OPERATIVO OPZIONE CONVERTITORE F/V + BUFFER

## OS-FVB

Mod. S04P01M05 Rev 00		Data.: 31/10/03	Pag. 1/13
NT444_00	Rev. 00	Preparato da: V. PANZERI 	Verificato da: F.MOLINELLI 
		Firme	

Sommario

<b>0</b>	<b>SICUREZZA SUL LAVORO</b> .....	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE</b> .....	<b>4</b>
1.1	Caratteristiche generali e descrizione del funzionamento.....	4
1.2	Caratteristiche tecniche .....	5
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE CONNESSIONI</b> .....	<b>9</b>
2.1	Morsettiera X1 - 10 pin.....	9
<b>3</b>	<b>SCHEMA FUNZIONALE</b> .....	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>TABELLA DI SELEZIONE DEL JUMPER J1</b> .....	<b>11</b>
4.1	Jumper di selezione J1 per l'ingresso in frequenza e il guadagno del buffer.....	11
<b>5</b>	<b>FUNZIONAMENTO DEL CONVERTITORE FREQUENZA – TENSIONE</b> .....	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>FUNZIONAMENTO DEL BUFFER</b> .....	<b>13</b>

## 0 Sicurezza sul lavoro

### DICHIARAZIONE

Questa opzione è progettata e testata secondo quanto stabilito dalle norme IEC60146.1.1, in conformità alle direttive CE ad esso applicabili:

- Direttiva bassa tensione **73/23 - 93/68**
- Direttiva macchine **89/392 - 91/368 - 93/44**
- Direttiva compatibilità elettromagnetica **89/336 - 92/31**



Le apparecchiature elettriche possono costituire un rischio per la sicurezza delle persone. L'utente finale è responsabile affinché l'installazione venga eseguita in conformità alle leggi e alle norme vigenti (es. legge 46/90, D.L. 626/94, norme CEI 64-8 e CEI EN 60204-1).

E' un componente destinato ad essere integrato in apparecchiature da parte di personale esperto, normalmente dal costruttore stesso. L'uso di questo apparecchio è consentito solamente in ambiente industriale.

Deve essere collegato all'interno del relativo driver, che può causare disturbi a radio frequenze.

Questo apparecchio deve essere utilizzato, installato e regolato da personale specializzato e qualificato, avente familiarità con l'applicazione ed il funzionamento dello stesso; l'utilizzo deve essere conforme a quanto prescritto dalle:

- NORME DI PRODOTTO (se definite)
- NORMA DI BASE CEI EN 60204-1
- LEGISLAZIONE VIGENTE
- DAL PRESENTE MANUALE

Ai fini della sicurezza si richiamano alcuni provvedimenti base:

- PREVEDERE SEMPRE UN MEZZO DI SEZIONAMENTO DALLA RETE DI ALIMENTAZIONE
- PREVEDERE PROTEZIONI ELETTRICHE E NON PER EVITARE DANNI A PERSONE E/O COSE IN CASO DI GUASTO DELL'APPARECCHIO

La SCS declina ogni responsabilità per danni diretti e indiretti legati all'uso improprio di queste opzione.

**NOTA:** ovviamente il contenuto di questo manuale, al momento della stampa, è da ritenersi corretto.

Il costruttore, tuttavia, si riserva il diritto di modificare il contenuto e le caratteristiche senza preavviso.

# 1 Descrizione generale

## 1.1 Caratteristiche generali e descrizione del funzionamento

L'opzione **OS-FVB**, è prevista per essere inserita all'interno di quadri elettrici tramite contenitore per inserimento su guida DIN oppure Omega (standard). Tale opzione *non ha l'isolamento tra l'alimentazione ed i circuiti di ingresso/uscita*. L'alimentazione, che è collegata all'ingresso dell'opzione, ha la massa analogica in comune con i circuiti di ingresso e di uscita. Tale alimentazione, può essere una sorgente ausiliaria a 24V, nominali utilizzata per l'alimentazione delle uscite del PLC o del driver (vedi schema funzionale allegato al cap. 3).

L'esecuzione, è IP20, in custodia di materiale plastico auto - estinguente.

È un circuito di conversione, frequenza - tensione, di tipo unidirezionale, che consente di comandare drives (azionamenti, brushless, inverter) dotati di ingressi di riferimento analogici standard (0...+10V) tramite comandi a treno di impulsi a frequenza variabile e "duty cycle" costante (T-ON = T-OFF). Tali tipi di uscite sono usualmente presenti su PLC industriali.

Tali uscite (PTO "pulse train output") possono essere di tipo PNP oppure NPN, ed è possibile selezionare tramite Jumper il tipo di ingresso opportuno.

*La selezione standard di fabbrica, è per ingressi di tipo PNP.*

L'ingresso standard è previsto per segnali di 24V nominali, ma può accettare segnali da 12 a 35V.

Il canale di ingresso, è unico; non è previsto l'ingresso da segnali sfasati di 90° con possibilità di discriminare la direzione e quindi la polarità di uscita. Il circuito effettua quindi una conversione di frequenza di tipo "unidirezionale".

Pur essendo collegabile anche ad encoder, (utilizzando un solo canale), con la possibilità di effettuare una conversione "velocità (frequenza) - tensione" non è utilizzabile su sistemi di tipo bidirezionale a 2/4 quadranti.

Il campo standard di frequenza utilizzabile va da 1 a 8.5Khz corrispondenti al fondo scala dell'uscita di 10V, ed è tarabile tramite un trimmer multigiri accessibile dal frontale.

*La taratura standard di fabbrica, è +10V F.S. alla frequenza di ingresso di 4Khz.*

Altre gamme di frequenza sono ottenibili su richiesta, fino ad un massimo di 50Khz; in tal caso la frequenza minima tarabile sarà di 6Khz circa.

Un circuito interno indipendente, (Buffer) consente di potenziare segnali analogici, con guadagno selezionabile (G = +1, G = +2) garantendo una corrente di uscita fino a 20mA.

La polarità di uscita del convertitore F/V è positiva (+10V max)

La polarità dell'ingresso e dell'uscita del Buffer, è positiva. Segnali di ingresso a polarità negativa non sono consentiti.

La selezione standard di fabbrica, è per guadagno  $G = +2$ .

## 1.2 Caratteristiche tecniche

N.B. Tolleranza standard sui dati dichiarati secondo IEC60146 (5%).

- Grado di protezione IP20.
- Collegamenti tramite morsettiera estraibile a 10 vie p. 3,81, con numerazione progressiva da Sx a Dx. La morsettiera non è numerata con etichetta.
- Tensione di alimentazione: **(+24E)** 24V-DC nominali; da 18 a 35V DC. Corrente massima 50mA max @ 24V con carico di 20mA sull'uscita del buffer e 4mA sull'uscita UF. In assenza di carico, la corrente assorbita è di 30mA.

Protezione contro l'inversione di polarità con diodo interno.

Massa comune agli ingressi ed alle uscite (0V) .

Indicazione di presenza tensione, tramite LED visibile dal frontale.

- 1 ingresso non isolato, **(IF)** con filtro anti – rimbalzo di 1uS circa. Comando in logica positiva (PNP), oppure negativa (NPN), selezionabile tramite Jumper.

Predisposizione standard per ingresso di tipo PNP (**Jumper J1 = 3-4**)

Ingresso nominale @ 24V.

Corrente nominale 6mA @ 24V con ingresso PNP.

Corrente nominale 5mA @ 24V con ingresso NPN.

Tensione minima 12V @ 2,5mA per ingresso PNP.

Pull - up di carico alimentato alla stessa tensione di alimentazione esterna del circuito (+24V nominali), con selezione dell'ingresso di tipo NPN.

Tensione massima 35V @ 9,8mA per ingresso PNP; 7,5mA per ingresso NPN.

Frequenza nominale di ingresso standard 4Khz @ 10V di uscita (taratura standard).

Frequenza massima di ingresso standard 8,5Khz. Frequenza massima (a richiesta) 50Khz.

Frequenza minima di ingresso standard 1Khz. (6Khz con Fmax 50Khz).

- 1 uscita analogica, non isolata, **(UF)** con tensione proporzionale alla frequenza di ingresso.  
Protezione contro corto circuito, non permanente.  
Tensione nominale +10V alla frequenza nominale di ingresso. Taratura tramite trimmer, accessibile, con apertura del frontale. Campo di controllo 1...10. Taratura standard +10V a  $F_{max} = 4Khz$ .  
Offset tipico +/-10mV offset max +/-25mV non tarabile.  
Corrente massima 4mA, source.  
Polarità di uscita positiva. (0...+10V).  
Ripple 200mV picco-picco, di ampiezza costante ed indipendente dalla frequenza di ingresso.

Errore di linearità massimo +3,2 % con F max 8Khz @ 10V e F nom 4Khz @ 10V dalla frequenza massima fino ad 1/10 della stessa. Errore massimo +4,8% ad 1/30 di F max.

Errore di linearità massimo +4,2 % con F max 1Khz fino ad 1/10 della stessa. Errore massimo +7,5% ad 1/30 di F max. Vedi note e tabella di rilievo degli errori tipici.

Deriva termica tipica, da temperatura ambiente +25° C° fino a +65° C° +4,4mV per grado C°.

- 1 ingresso analogico non isolato, **(IR)** con filtro anti – disturbi di 50uS circa.  
Impedenza di ingresso 20K.  
Tensione nominale di ingresso 5V (standard) per predisposizione di fabbrica, con guadagno G = +2. Corrente nominale 0,25mA.  
Tensione massima di ingresso +10V (+30%). Corrente massima 0,5mA @10V.
- 1 uscita analogica **(UR)** con tensione proporzionale all'ingresso IR, e guadagno selezionabile tramite Jumper.  
Guadagno standard G = +2 (ingresso IR = +5V ⇒ uscita +10V) **(Jumper J1 = 7-8)**.  
Polarità positiva.  
Tensione di uscita nominale +10V (con ingresso IR = +5V).  
Tensione di uscita nominale +10V (con ingresso IR = +10V e **Jumper J1 = 7-8** ).  
Corrente di uscita max 20mA @ +10V.  
Protezione contro il cortocircuito verso massa (0V) non permanente (5sec. max) possibilità di intervento di resistenza – fusibile di protezione (R7 e/o R10 150 ohm 1/4W 5%).  
Offset tipico +/-10mV; offset max +/-25mV non tarabile.
- Temperatura di lavoro 0... +65° C°.
- Temperatura di immagazzinamento -20...+85° C°.
- Umidità relativa <85% senza condensazione secondo IEC60146.
- Altitudine massima 3000 m.s.l.m .
- Dimensioni scheda, con contenitore per montaggio su guida DIN NS35 a norme EN50022 oppure Omega NS32 a norme EN50035 **25x82x85** mm (larghezza, altezza, profondità) **25x82x97** mm compreso il piedino di aggancio sulla guida.

Note:

L'errore di linearità è nullo al fondo scala, essendo stabilito dalla taratura alla frequenza massima di ingresso. L'errore massimo si manifesta a circa il 50% del fondo scala, e rimane pressoché costante fino ad 1/10 dello stesso, crescendo poi ai valori inferiori di frequenza di ingresso.

Tabella delle misure di errore di linearità tipiche.

Frequenza (IF) Hertz	Uscita (UF) Volt	Valore teorico Volt	Differenza assoluta	Errore in % rispetto al valore teorico
8000	10.00	10.00	0	0
7000	8.88	8.75	0.13	+1.5
6000	7.62	7.5	0.12	+1.6
5000	6.36	6.25	0.11	+1.76
4000	5.09	5.0	0.09	+1.8
3000	3.82	3.75	0.07	+1.86
2000	2.56	2.5	0.06	+2.4
1000	1.286	1.25	0.036	+2.88
800	1.030	1.0	0.03	+3.0
500	0.648	0.625	0.023	+3.68
250	0.325	0.312	0.013	+4.16
100	0.131	0.125	0.006	+4.8

Frequenza (IF) Hertz	Uscita (UF) Volt	Valore teorico Volt	Differenza assoluta	Errore in % rispetto al valore teorico
4000	10.00	10.00	0	0
3000	7.615	7.5	1.115	1.53
2500	6.35	6.25	0.1	1.6
2000	5.092	5.0	0.092	1.84
1500	3.827	3.75	0.077	2.05
1000	2.559	2.5	0.059	2.36
800	2.05	2.0	0.05	2.5
600	1.542	1.5	0.042	2.8
400	1.032	1.0	0.032	3.2
200	0.521	0.5	0.021	4.2
100	0.262	0.25	0.012	4.8
50	0.132	0.125	0.007	5.6
25	0.067	0.0625	0.0045	7.2

Frequenza (IF) Hertz	Uscita (UF) Volt	Valore teorico Volt	Differenza assoluta	Errore in % rispetto al valore teorico
1000	10.04	10.04	0	0
900	9.122	9.036	0.086	0.95
800	8.137	8.032	0.105	1.3
700	7.129	7.028	0.101	1.43
600	6.123	6.024	0.099	1.64
500	5.109	5.02	0.089	1.77
400	4.097	4.016	0.081	2.01
300	3.084	3.012	0.072	2.39
200	2.069	2.008	0.06	2.98
100	1.046	1.004	0.042	4.18
50	0.531	0.502	0.029	5.77
25	0.270	0.251	0.019	2.5
10	0.114	0.1004	0.0136	13.5

## 2 Descrizione delle connessioni

### 2.1 Morsettiera X1 - 10 pin

Pin	Nome segnale	Descrizione
X1-1	+24E	Alimentazione esterna. Polarità positiva ( +24V nominali, vedi note)
X1-2	0V	Alimentazione esterna. Comune negativo, per alimentazione ed uscite (vedi note)
X1-3	IF	Ingresso di frequenza per impulsi esterni con Pull - up o Pull - down selezionabile tramite Jumper J1
X1-4	0V	Comune negativo, per ingresso IF elettricamente collegato allo 0V di alimentazione
X1-5	UF	Uscita analogica proporzionale alla frequenza di ingresso presente su IF
X1-6	0V	Comune negativo, per uscita UF elettricamente collegato allo 0V di alimentazione
X1-7	IR	Ingresso riferimento analogico 0...+5V oppure 0...+10V
X1-8	0V	Comune negativo, per ingresso IR elettricamente collegato allo 0V di alimentazione
X1-9	UR	Uscita analogica proporzionale all'ingresso presente su IR
X1-10	0V	Comune negativo, per uscita UR elettricamente collegato allo 0V di alimentazione

#### Note:

Tensione di alimentazione: 24V-DC nominali (da 18 a 35V DC). Corrente massima 50mA @ 24V e tutte le uscite attive @ 20mA, su UR e @ 4mA su UF e carico collegato .

Protezione contro l'inversione di polarità con diodo interno.

Sezione cavi, da 0.14 a 1.5mm<sup>2</sup> (AWG 26...15) con puntale. Non necessita di cavi schermati, tranne che per l'ingresso IF. Collegare lo schermo a massa dal lato della scheda, e lasciarlo isolato dal lato della sorgente (PLC oppure encoder). Numerazione da 1 a 10, da Sx a Dx.



**Nota:**

Come si può notare dallo schema, la massa analogica (0V) dell'alimentazione esterna (24V nominali), è allo stesso potenziale di tutti gli ingressi e delle uscite.

## 4 Tabella di selezione del Jumper J1

### 4.1 Jumper di selezione J1 per l'ingresso in frequenza e il guadagno del buffer

Il Jumper J1 di selezione accessibile dal frontale, è costituito da due cavallotti da posizionare consente di scegliere il tipo di ingresso (PNP o NPN) collegabile ai pin X1-3 (ingresso IF) e X1-4 (0V) ed il guadagno del buffer analogico dell'ingresso IR. Nella tabella sono indicate le selezioni e le posizioni standard di fabbrica.

Jumper J1 pos. 1-2 input NPN

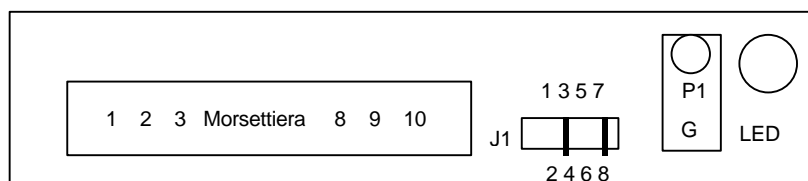
Jumper J1 pos. 3-4 input PNP (standard)

Jumper J1 pos. 5-6 G = +1

Jumper J1 pos. 7-8 G = +2 (standard)

JUMPER J1		INPUT IR	OUTPUT UR	JUMPER J1	GAIN +G
INPUT IF NPN	pos. 1-2	0.....+ 5 V	0.....+ 5 V	pos. 5-6	+1
		0.....+10 V	0.....+10 V	pos. 5-6	+1
INPUT IF PNP	pos. 3-4	0.....+ 5V	0.....+10 V	pos. 7-8	+2

Nella figura seguente è indicata la vista dal fronte, con la posizione del Jumper J1 del trimmer e del LED di segnalazione

**Nota:**

Selezioni standard. Il Jumper è formato da 2 cavallotti indipendenti, che possono essere disposti

- Con J1 in pos. 3-4, (**standard**) il comando il pull - down è collegato a 0V, ed è previsto l'ingresso **PNP**. Se spostato nella posizione 1-2, è previsto l'ingresso **NPN**, ed il Pull - up è collegato al +24V di alimentazione. La resistenza di carico è di 4K7.
- Con J1 in pos. 7-8, (**standard**) è previsto il guadagno del buffer **G = +2.**; con 0...+5V nell'ingresso IR, si ha in uscita una tensione di 0...+10V. Se spostato nella posizione 5-6, è previsto il guadagno del buffer **G = +1**; con 0...+5V (0...+10V) nell'ingresso IR, si ha in uscita una tensione di 0...+5V (0...+10V). Il guadagno del buffer , è fisso.

## 5 Funzionamento del convertitore frequenza – tensione

Il circuito di conversione F/V, converte gli impulsi digitali di ingresso a frequenza variabile, in una tensione analogica di uscita, il cui valore è funzione della formula seguente.

$$VUF = f * 1,4 * 10^{-8} * RT * G$$

Dove:

VUF	= tensione in uscita in volt (valore nominale +10V)
f	= frequenza del segnale di ingresso in Hertz
$1,4 * 10^{-8}$	= costante del circuito (sullo schema è indicata $1,4 * E-8$ )
RT	= resistenza di taratura
G	= costante moltiplicativa del trimmer P1 a 25 giri (valore variabile da 1 a 10)

Gli impulsi di ingresso, sono collegati ai morsetti X1-3 (IF) e X1-4 (0V).

L'uscita analogica, è al morsetto X1-5 rispetto al morsetto X1-6 (0V)

Il trimmer P1 (G) consente di effettuare una taratura precisa dell'uscita per compensare le tolleranze dei componenti.

Nella configurazione standard, RT vale 82K5 e la posizione del trimmer corrisponde a  $G = 2$ .

Se la frequenza di ingresso è compresa da 1 KHz a 8,5KHz, con l'ingresso IF alla frequenza massima è possibile tarare l'uscita per ottenere +10V.

Nella configurazione standard, si hanno +10V in uscita con 4KHz in ingresso.

Tramite il trimmer P1, è ancora possibile tarare in uscita +5V con in ingresso a 4KHz.

Per regolare il trimmer, occorre aprire leggermente la custodia in materiale plastico, con l'aiuto di un piccolo cacciavite. Dopo la taratura, richiudere la custodia.

Se la frequenza di ingresso è compresa tra 8,5KHz e 50KHz, occorre cambiare la resistenza di taratura RT (R5) applicando la formula inversa:

$$RT = \frac{VUF}{f * 1,4 * 10^{-8} * G}$$

per cambiare la resistenza di taratura, occorre aprire la custodia in materiale plastico, con l'aiuto di un piccolo cacciavite. Dopo la taratura, richiudere la custodia.

### Esempio:

sia  $F_{max} = 50KHz$ .

Ponendo  $VUF = 10V$ , e  $G = 2$  (per consentire una taratura agevole del trimmer) con all'ingresso IF 50KHz, si ha  $RT (R5) = 7,142 Kohm$  (si inserisce al posto della resistenza standard da 82K5 una resistenza da 7K15 1/4W 1%). La resistenza deve essere del tipo a strato metallico, per una buona stabilità termica.

Non è consigliabile utilizzare la scheda con frequenze massime inferiori a 1 KHz.

La tensione analogica di uscita, ha una ondulazione residua (ripple) di 200mV circa di tipo triangolare. L'ampiezza, è costante a tutte le frequenze.

## 6 Funzionamento del Buffer

La scheda è dotata di un amplificatore, a guadagno positivo, con elevata corrente di uscita (Buffer).

Tale circuito consente di utilizzare un segnale analogico, e di collegare diversi carichi, fino ad un massimo di 20mA, con uscita a +10V.

Il guadagno del circuito è fisso, ed è selezionabile con il Jumper J1, tra  $G = +1$  e  $G = +2$  come indicato al capitolo 4.

L'impostazione standard è per **G = +2**.

Il segnale di ingresso è collegato ai morsetti X1-7 (IR) e X1-8 (0V)

L'uscita è presente al morsetto X1-9 rispetto al morsetto X1-10 (0V)

L'ingresso è protetto per i disturbi con un filtro passa – basso, ed assorbe una corrente di 0,5mA @+10V, e può sopportare una tensione massima permanente fino a +30 V. In ogni caso, se la tensione supera +12V, si ottiene la saturazione del circuito.

E' previsto unicamente un segnale in ingresso IR al morsetto X1-7, **di tipo positivo** (0.... +10 V max), ma il funzionamento è garantito anche con una tensione di ingresso di -1V.