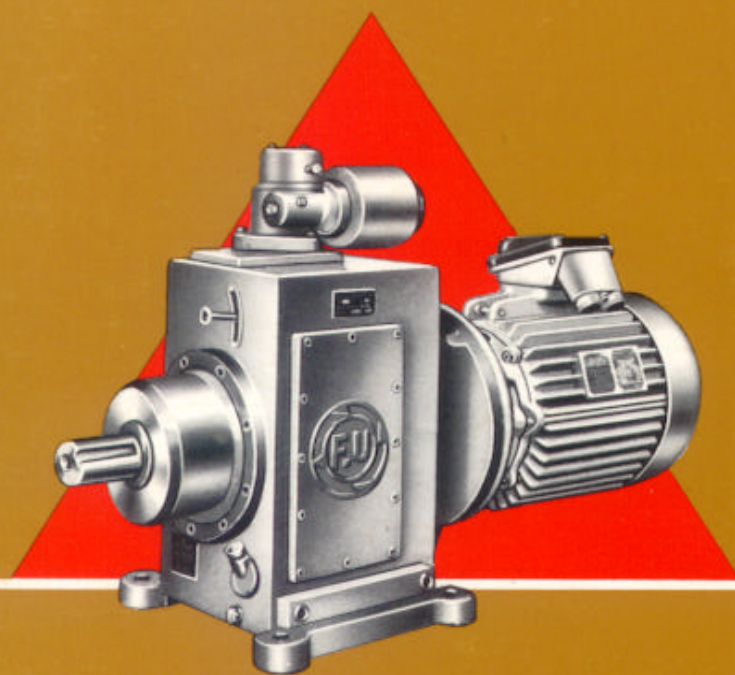




FU IBERICA, S.L.



Variador de Velocidad

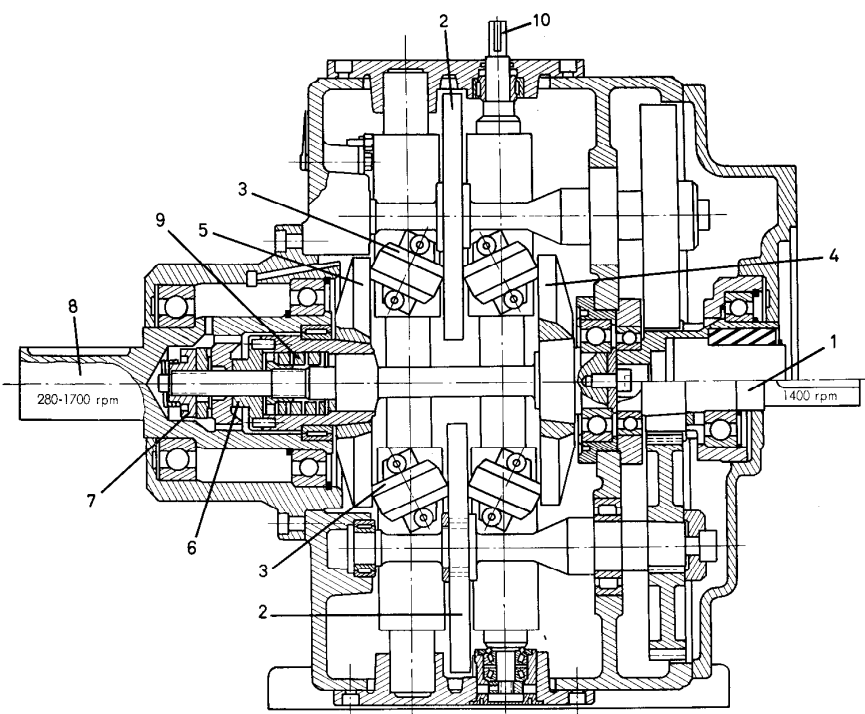


Fig. 1

El progresivo desarrollo técnico exige, en medida cada vez creciente, la máxima capacidad de adaptación de los elementos transmisores de movimiento. Para satisfacer esta necesidad es preciso acoplar Variadores de Velocidad, cuyo campo de aplicación se ensancha continuamente.

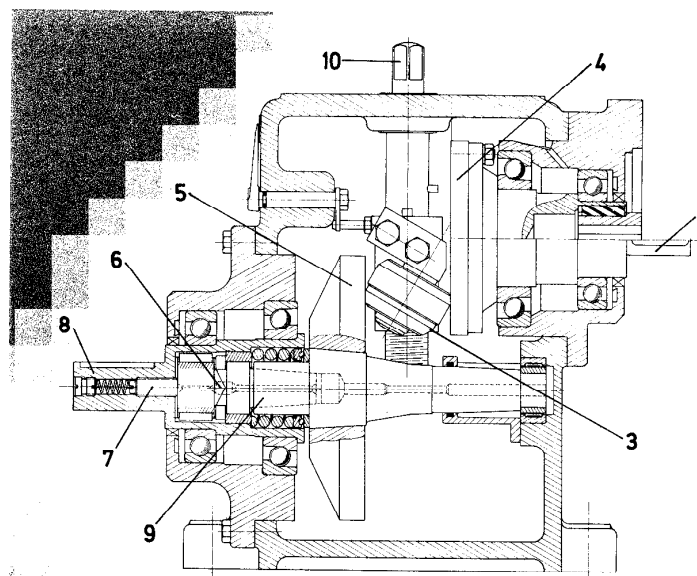
Nuestro Variador de Velocidad, patentado en todo el mundo, es reconocido sin discusión como un aparato plenamente logrado. Es el fruto de más de 40 años de experiencia en todas las ramas industriales en que la necesidad de resolver problemas de variación de velocidad es continua.

En las figs. 1 y 2 pueden observarse la simplicidad de estos Variadores de Velocidad, que logran gran seguridad de funcionamiento sin ningún cuidado especial y con gran rendimiento mecánico (87-93 %).

En los Variadores tipos V.5 a V.130 (fig. 1) la transmisión de movimiento y potencia se logra a partir del eje de entrada 1, que a través de un piñón y dos ruedas dentadas impulsa los platos primarios centrales 2. Cuatro rodillos biconicos 3 (patentados) accionan los dos platos secundarios 4 y 5. El plato 4 lleva un eje que atraviesa el plato 5 y éste va acoplado directamente al sistema de presión automática, a fin de que la velocidad se transmita conjunta y simultáneamente al eje de salida 8. Desplazando los rodillos biconicos 3 se regula la velocidad.

Esta regulación, independientemente de la carga, debe hacerse siempre en marcha accionando el eje 10, ya sea a mano o por medio de servomotor. Para que la transmisión sea totalmente positiva es necesario que la presión entre platos y rodillos biconicos, ejercida por el muelle 9, sea superior al par resistente. Si aquélla no bastara, entra en juego el mecanismo de presión 6 que se suma a la acción de dicho muelle. Esta acomodación es automática e instantánea y por tanto no hay riesgo de resbalamiento.

El elemento 7 actúa por acción de un resorte que impide pueda desenroscarse. De este modo se garantiza el absoluto contacto de todas estas piezas



Los Variadores tipos V.0 a V.3 (fig. 2) funcionan bajo los mismos principios mencionados anteriormente. Es suficiente un rodillo biconico 3 que se desplaza entre los platos 4 y 5.

Es interesante la ventaja de que todos los tipos de modelo normal (posición 1) y acostado (posición 4A o 4B) pueden ser accionados a una velocidad normal de 1.400 rpm, en ambos sentidos de giro.

También admiten velocidades inferiores, pero a menos de 1.400 rpm (V.0 a V.3) y de 1.000 rpm (V.5 a V.130) se debe emplear irremisiblemente el modelo acostado, páginas 10, 11, 12, 13, 14 y 15. La disminución de la velocidad de entrada repercute en una disminución proporcional de potencia transmisible y, como es natural, en la velocidad de salida.

En los tipos V.0 a V.3 los ejes de entrada y de salida giran en el mismo sentido. En los tipos V.5 a V.130 giran en sentido contrario.

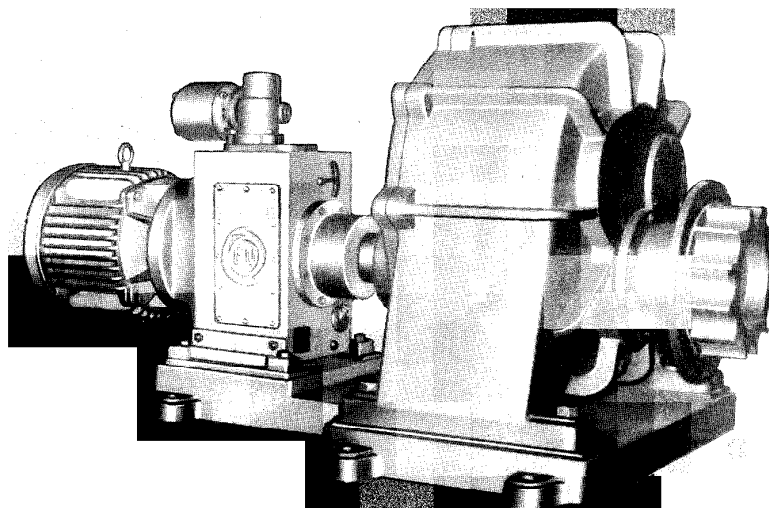
Cuando la gama total no es necesaria, recomendamos el empleo de velocidades medias o ideales que señalamos a continuación:

en los tipos V.0 a V.3	1.300 rpm
en los tipos V.5 a V.130	800 rpm
(entrada = 1.400 rpm)	

Tabla de potencias y velocidades

Velocidad de entrada 1400 rpm
Coeficiente de utilización K=1

Tipos	Relación de Velocidad	Velocidades secundarias en rpm	Pares resistentes admisibles sobre eje secundario para K = 1				Potencia en kw para K=1 diferentes velocidades secundarias			
			Pequeña velocidad		Gran velocidad					
			mkg	Nm	mkg	Nm				
V 0	1 : 6	275 a 1 650	0,4	4	0,08	0,8	275 0,11	500 0,13	750 0,15	1 650 0,15
	1 : 12	275 a 3 300	0,4	4	0,03	0,3	275 0,11			3 300 0,11
V 0,5	1 : 6	275 a 1 650	1,3	13	0,3	3	275 0,35	500 0,45	750 0,50	1 650 0,50
	1 : 3	550 a 1 650	1,3	13	0,42	4,2	550 0,7	1 000 0,7		1 650 0,7
	1 : 8,3	215 a 1 800	1	10	0,2	2	215 0,22	275 0,37	750 0,51	1 800 0,51
V 1	1 : 6	275 a 1 650	2,6	26	0,8	8	275 0,7	500 1	750 1,2	1 650 1,2
	1 : 3	550 a 1 650	2,2	22	0,9	9	550 1,2	1 000 1,5		1 650 1,5
	1 : 8,3	215 a 1 800	2	20	0,7	7	215 0,45	275 0,7	750 1,2	1 800 1,2
V 2	1 : 6	275 a 1 650	5,2	52	1,5	15	275 1,5	500 1,9	750 2,2	1 650 2,2
	1 : 3	550 a 1 650	4	40	1,7	17	550 2,2	1 000 2,8		1 650 2,8
	1 : 8,3	215 a 1 800	4	40	1,3	13	215 0,9	275 1,5	750 2,2	1 800 2,2
V 3	1 : 6	275 a 1 650	7,5	95	1,7	17	275 2,2	500 2,6	750 2,9	1 650 2,9
	1 : 3	550 a 1 650	5,5	55	2,2	22	550 2,9	1 000 3,7		1 650 3,7
	1 : 10	200 a 2 000	7	70	1,4	14	200 1,4	275 2,2	500 2,6	750 2,9
V 5	1 : 6	280 a 1 700	13	130	2,5	25	280 3,7	1 350 4,4	1 700 4,4	
	1 : 8,15	245 a 2 000	11	110	2,1	21	245 2,9	400 2,9	1 350 3,7	1 700 4,4
V 6	1 : 3	500 a 1 500	10	100	4	40	500 5,15		1 500 6,25	
V 9	1 : 6	280 a 1 700	23	230	4,6	46	280 6,6	1 350 8,1	1 700 8,1	
	1 : 8,5	240 a 2 050	21	210	3,8	38	240 5,1	400 5,1	1 350 6,6	1 700 8,1
V 11	1 : 3	500 a 1 500	17	170	7,2	72	500 8,8		1 500 11	
V 15	1 : 6	280 a 1 700	38	380	7,6	76	280 11		1 350 13,2	1 700 13,2
	1 : 8	250 a 2 000	36	360	6,3	63	250 8,8	400 8,8	1 350 11	1 700 13,2
V 20	1 : 3	500 a 1 500	30	300	12	120	500 15,4		1 500 18,4	
V 30	1 : 6	280 a 1 700	76	760	15	150	280 22		1 350 26,5	1 700 26,5
	1 : 8,5	240 a 2 050	71	710	12	120	240 17,6	400 17,6	1 350 22	1 700 26,5
V 45	1 : 3	500 a 1 500	64	640	26	260	500 33		1 500 40,5	
V 60	1 : 2	600 a 1 200	71	710	41	410	600 44,2		1 200 51,5	
V 65	1 : 6	280 a 1 700	166	1 660	33	330	280 44,2		1 350 51,5	1 700 51,5
V 90	1 : 3	500 a 1 500	143	1 430	57	570	500 71		1 500 86	
V 130	1 : 2	600 a 1 200	143	1 430	83,0	830	600 88,4		1 200 103	



Grupo
moto variador reductor
para 1000 mkg

Elección del tipo de variador

Teniendo en cuenta la gran diversidad de aplicaciones de los variadores de velocidad FU, las condiciones de utilización son extremadamente complejas. Por tanto, las características generales indicadas en los diferentes tipos sólo pueden servir como base para determinar el variador a emplear.

En efecto, ciertas máquinas pueden arrancar en vacío a cualquier velocidad; otras, sin embargo, deben hacerlo siempre en carga.

La elección del electromotor (cortocircuito, rotor-bobinado) modifica las condiciones de arranque, y en consecuencia los pares puestos en juego.

En ciertas aplicaciones los variadores son utilizados en toda su gama de velocidades, mientras que en otras pueden serlo sólo en ciertas zonas de esta gama.

Las características de base en los diferentes modelos de variadores FU están calculadas:

a) Para una velocidad de entrada de 1.400 rpm

Esta velocidad de entrada permite acoplar directamente un electromotor a 1.400 rpm, logrando así un grupo motovariador de reducidas dimensiones.

Para una velocidad de entrada inferior a 1.400 rpm es preferible consultar con nuestros Servicios Técnicos, ya que deben estudiarse los siguientes puntos:

1.º Una disminución de velocidad de entrada repercute en una disminución proporcional de la velocidad

de salida, pero igualmente en las posibilidades de potencia transmisible.

2.º La lubricación se efectúa por barboteo. Para que se realice de modo perfecto, la velocidad de entrada no puede ser inferior a 1.000 rpm si se trata de un aparato en posición normal, pero en casos de velocidades inferiores a 1.000 rpm es absolutamente necesario colocar el variador en posición acostada 4A o 4B. Esta posición deberá sernos comunicada a fin de que en fábrica podamos efectuar el montaje posicionando de modo adecuado los dispositivos interiores, nivel de aceite y tapón de vaciado.

Una velocidad de entrada superior a 1.400 rpm puede ser admitida. No obstante, es indispensable un estudio cuidadoso de las condiciones de marcha y someterlo a nuestros Servicios Técnicos para su aprobación.

b) Para un coeficiente de utilización $K = 1$

Este coeficiente queda modificado según:

- duración de la marcha en horas por día
- par de arranque del motor y de la máquina a accionar
- frecuencias de arranques
- clases de máquinas a accionar (carga uniforme, movimientos alternativos, pequeñas o grandes sobrecargas).

Determinación del coeficiente de utilización

El ábaco del gráfico adjunto permite determinar el coeficiente de utilización.

En efecto:

- sobre la abscisa OA señalar las horas de trabajo por día.
- sobre las curvas I, II, III, escoger la que corresponda a la puesta en marcha de la instalación y a las características de arranque del motor.

Curva I: se refiere al arranque en vacío del grupo motor-variador estando la máquina desembragada, pudiendo ser el motor en cortocircuito.

Curva II: se refiere a la puesta en marcha en carga con motor en cortocircuito pero con arrancador estrella triángulo, o con motor cuyo arranque se

realice mediante resistencias estáticas o rotóricas.

Curva III: debe aplicarse cada vez que el arranque se haga en carga, con motor en cortocircuito desarrollando un par de arranque M_a comprendido entre 2 y 2,3 M_n .

$$2 M_n < M_a < 2,3 M_n$$

Curvas IV y V: están referidas al número o frecuencia de arranques por hora.

Curvas VI, VII, VIII y IX se refieren al par resistente una vez que la máquina está en marcha, accionada por el variador.

En la ordenada se encuentra el valor del coeficiente de utilización que debe adoptarse.

Ejemplos de determinación del coeficiente de utilización

Ejemplo 1.º

Grupo motor-variador-reductor para el accionamiento de una bomba rotativa debiendo girar de 10 a 50 rpm.

Par máximo en el eje de la bomba: 4 mkg.

Horas de trabajo: 8 horas por día. Un arranque por jornada, en carga.

Coeficiente a adoptar después de consultar el ábaco: $K = 0,7$.

Velocidad de salida del Variador de Velocidad FU: 275 a 1.650 rpm.

Relación del reductor: 1/30.

Velocidades utilizadas: 300 a 1.500 rpm.

Rendimiento del reductor: 0,7.

Rendimiento del variador: 0,85.

Potencia absorbida por la bomba.

$$N = \frac{M_t \times n}{716} = \frac{4 \times 50}{716} = 0,28 \text{ CV}$$

Potencia necesaria en el motor:

$$\frac{0,28}{0,7 \times 0,85} = 0,47 \text{ CV}$$

Potencia transmitida por el Variador:

$$\frac{0,28}{0,7} = 0,4 \text{ CV}$$

O sea, que el Variador debe transmitir una potencia de 0,4 CV a 1.500 rpm de salida, por lo que, teniendo en cuenta el coeficiente $K = 0,7$, precisamos el Variador FU tipo V.0,5.

Ejemplo 2.º

Accionamiento de cinta transportadora. Par constante.

Duración del trabajo: 10 horas por día.

Un arranque cada 5 horas, en carga y a cualquier velocidad.

Potencia absorbida en el motor a gran velocidad: 2,3 CV.

Potencia prevista en el motor: 2,5 CV.

Potencia realmente transmitida en el eje de salida del variador: $2,3 \times 0,9 = 2,07 \text{ CV}$.

Coeficiente de utilización a adoptar = 0,7.

Es necesario escoger un Variador FU que con coeficiente $K = 0,7$ pueda transmitir 2,07 CV a gran velocidad, o sea nuestro tipo V.2.

Ejemplo 3.º

Accionamiento de una máquina de imprimir trabajando 2 turnos de 8 horas, con movimientos alternativos dando origen a sobrecargas de 30 % en relación a la carga media.

Arranque en carga, 5 veces por hora.

Potencia prevista en el motor: 8 CV, correspondiente a la potencia absorbida a gran velocidad, es decir, 1.350 rpm en el variador.

Gama de velocidades en el variador: 600 a 1.350 rpm.

Si el motor de 8 CV es en cortocircuito con $M_a = 2M_n$, es necesario adoptar el coeficiente $K = 0,54$.

Potencia disponible en el eje de salida del variador FU: $8 \text{ CV} \times 0,9 = 7,2 \text{ CV}$.

Debe escogerse un variador FU que con $K = 0,54$ pueda transmitir a 1.350 rpm 7,2 CV.

El variador V.9 con coeficiente $K = 0,54$ y para velocidades superiores a 1.350 rpm puede transmitir prácticamente 6 CV, por lo tanto es insuficiente y debe instalarse un variador V.11, ya que la gama de velocidades necesarias es inferior 1 a 3.

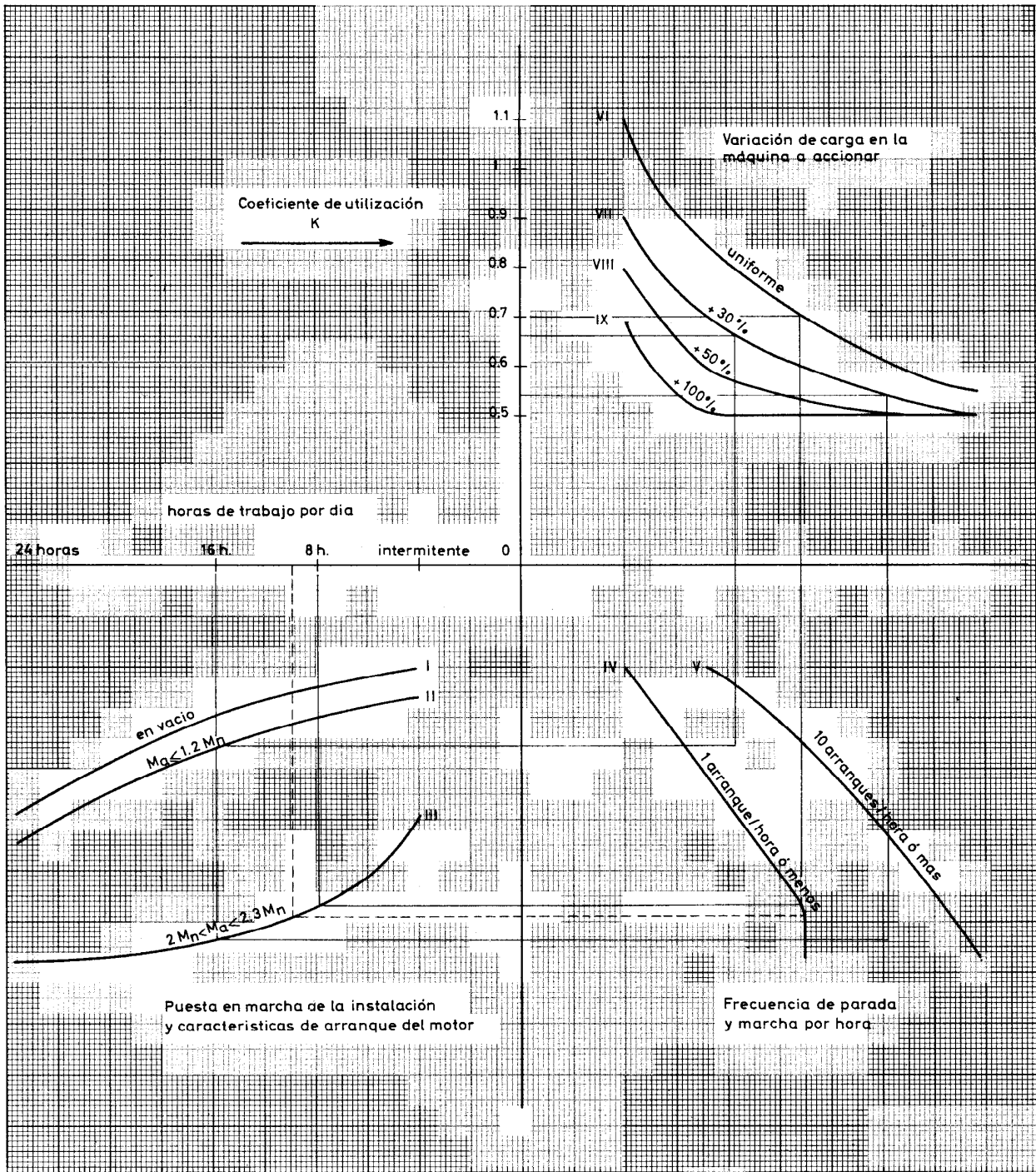
Para recalcar la importancia que tiene la forma de arranque del motor, desarrollamos a continuación el mismo ejemplo, pero accionando el variador con un motor de 8 CV de arranque centrífugo progresivo:

Utilizando este motor en lugar del de arranque en cortocircuito se mejora el coeficiente K que queda en $K = 0,66$.

El V.9 puede convenir, aún utilizándolo solamente en la gama de velocidades de 600 a 1.350 rpm.

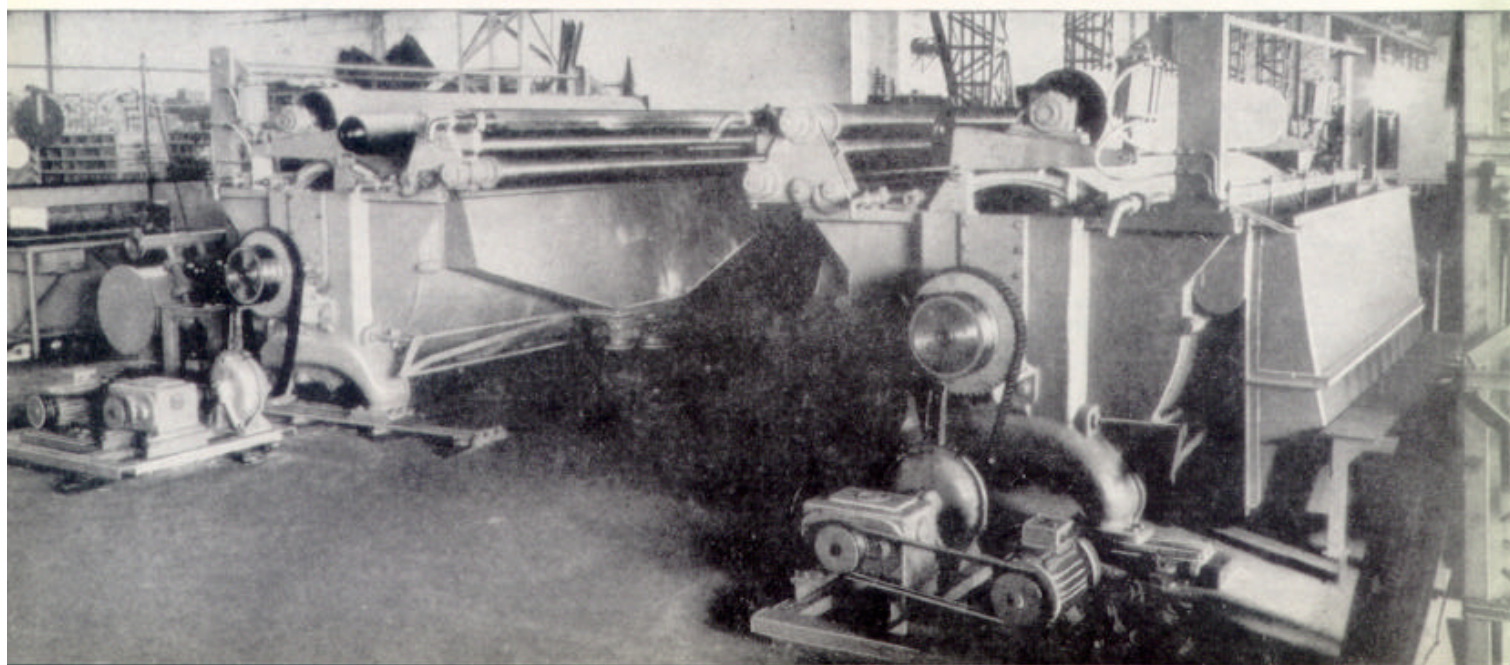
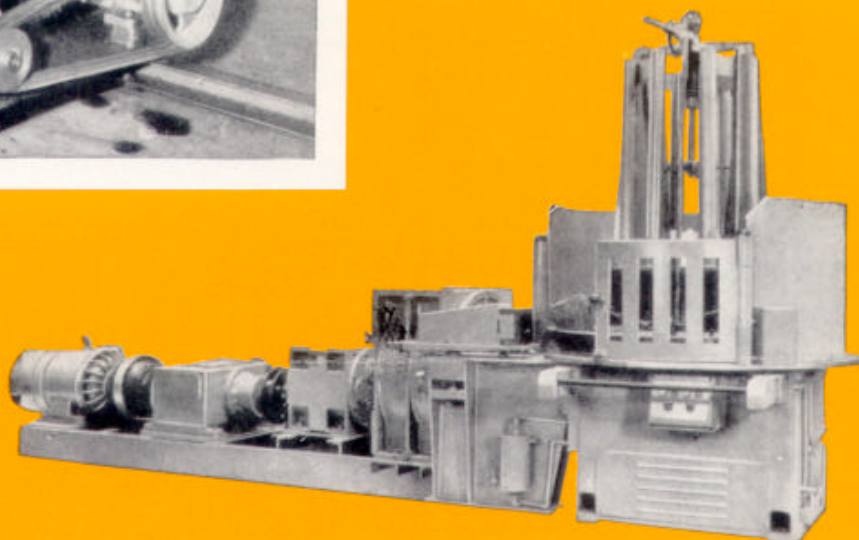
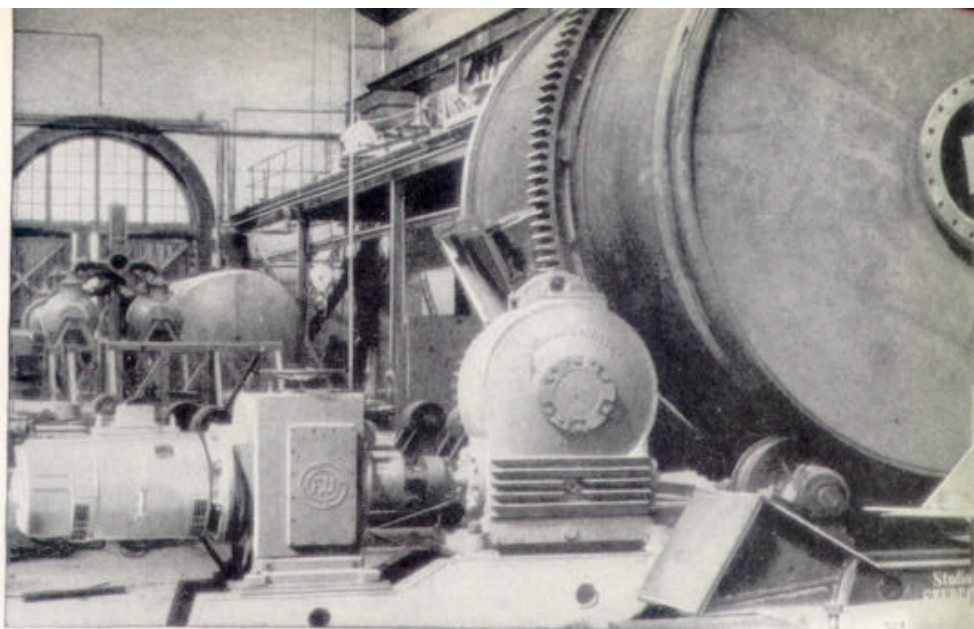
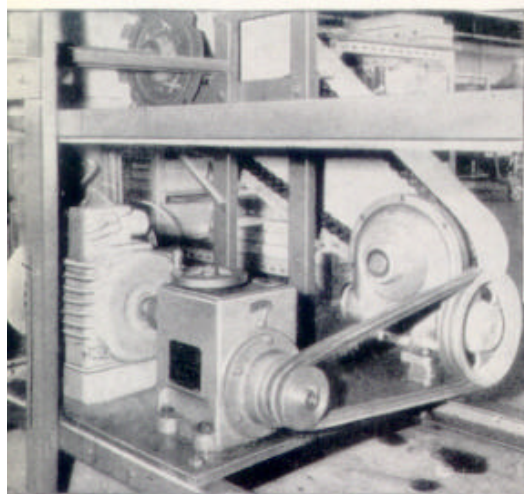


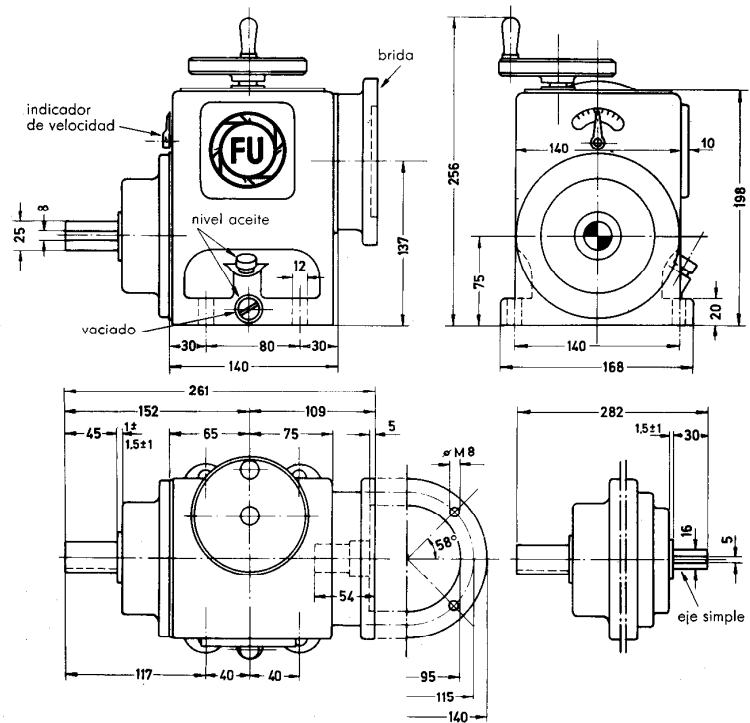
Abaco para determinar el valor del coeficiente K



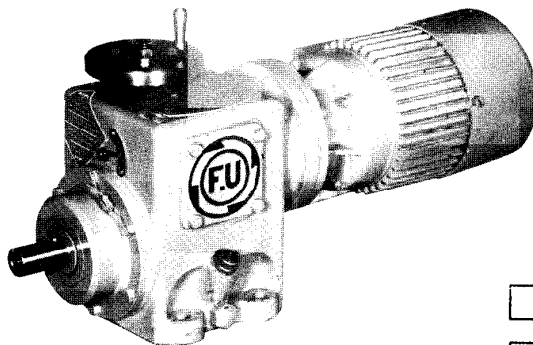
1	2
3	
4	

1. - V 0,5 accionando una cinta transportadora
2. - V 45 sobre trommel
3. - V 45 sobre conjunto de trefilería
4. - V 6 en maquinaria para pasta de papel



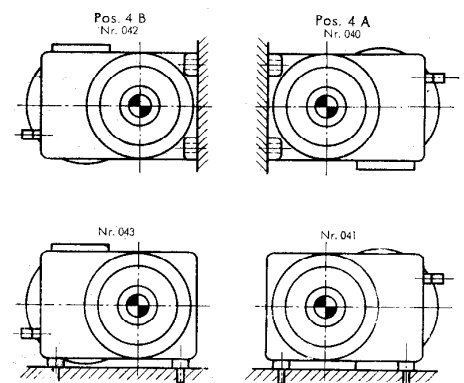


Variador V 0,5

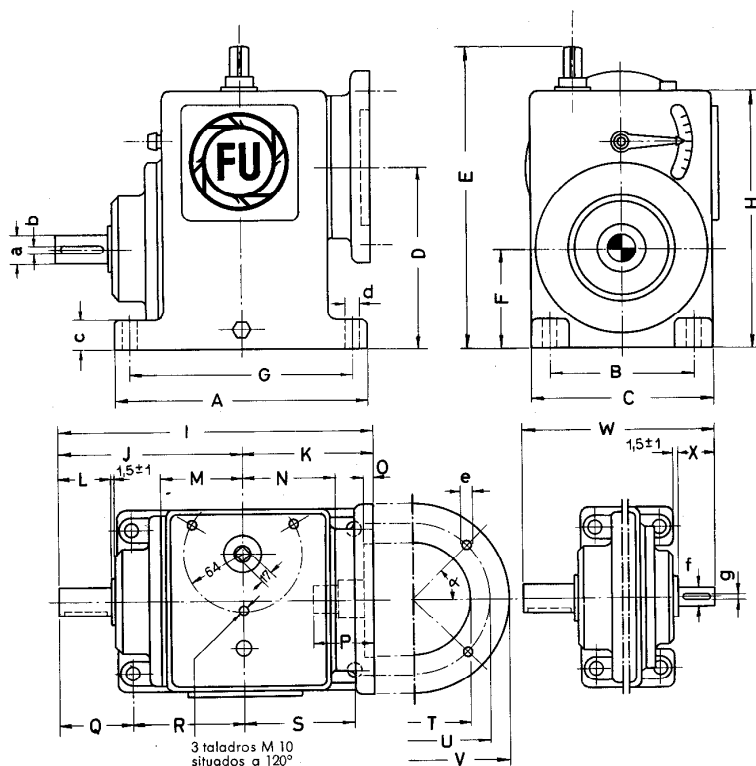


Peso 18 kg.		
Aceite en litros		
Pos. 1	Pos. 4A	Pos. 4B
0,50	0,60	0,50

Modelo acostado



Soliciten plano con medidas



Variadores V 1 y V 2

Medidas de los Variadores Tipos V 1 y V 2 ejecución normal (Posición 1)

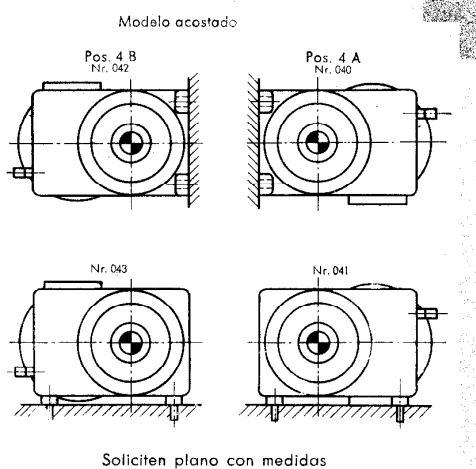
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
V 1	262	150	190	189	310	105	225	270	333	194	139	55
V 2	305	180	230	238,5	380	130	265	340	397	235	162	65

	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
V 1	86	100	10	68	81	113	112	130	165	200	363	40
V 2	107	113	9	74	99	136	129	130	165	200	434	45

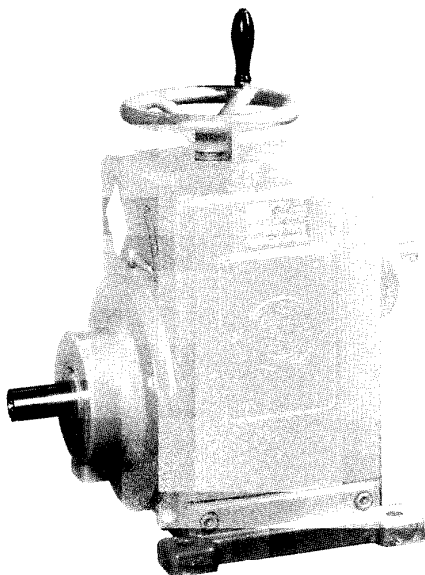
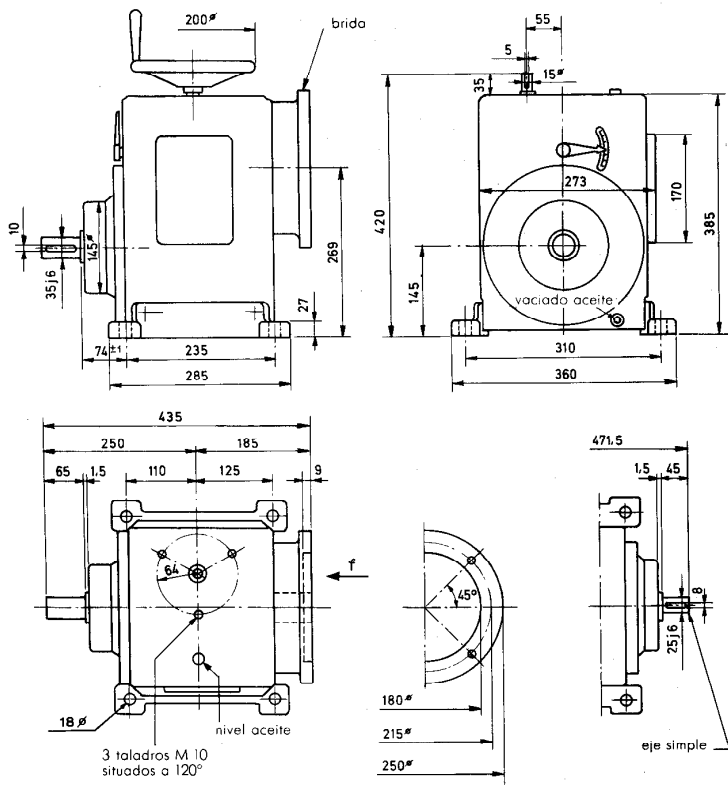
	a*	b	c	d	e	f*	g	α	Peso kgs	Aceite en litros		
										Pos. 1	Pos. 4A	Pos. 4B
V 1	30	8	27	14	M10	18	6	58°	45	1,50	1,75	1,60
V 2	35	10	34	15	M10	22	8	45°	77	2,30	3,25	2,75

* Tolerancia j6

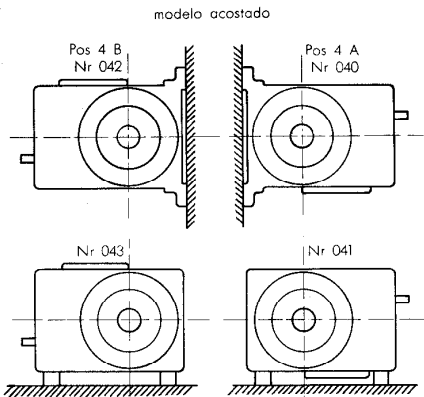
Reservadas las modificaciones



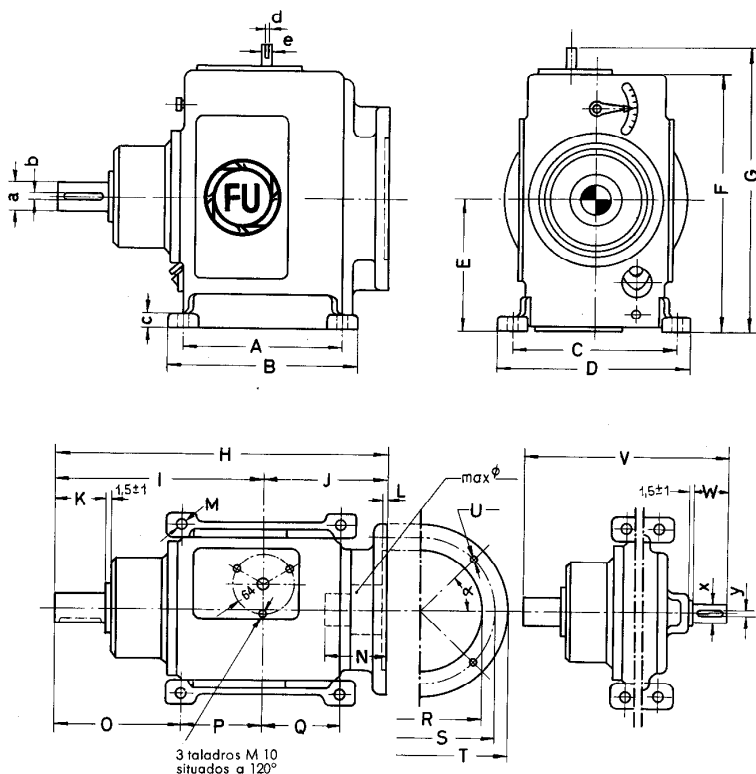
Variador V 3



Peso 100 kg.		
Aceite en litros		
Pos. 1	Pos. 4A	Pos. 4B
2,50	5	4,25



soliciten planos con medidas



Variadores V 5 a V 130

Modelo normal (Posición 1)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
V5 - V6	235	285	260	310	200	390	434	464	289	175	75	6	18	75	169	120	115	180
V9 - V11	265	320	295	350	230	447	493	528	333	195	85	6	20	88	198	135	130	230
V15 - V20	310	370	335	395	265	515	562	628	388	240	100	6	22	120	228	160	150	250
V30 - V45	415	495	425	505	360	704	764	800	505	295	120	6	24	124	290	215	200	350
V60	415	495	425	505	360	704	764	800	505	295	120	6	24	124	290	215	200	350
V65 - V90	557	667	575	685	485	945	1009		677		170		32		387	290	267	
V130	557	667	575	685	485	945	1009		677		170		32		387	290	267	

	S	T	U	V	W	X	Y	a	b	c	d	e	α	máx. $\varnothing$		Peso	Aceite
V5 - V6	215	250	4 T. M 12	507	50	28*	8	40*	12	27	5	15	45°	35		105 kg	1,7 l
V9 - V11	265	300	4 T. M 12	585	65	35*	10	50*	14	30	5	15	45°	40		150 kg	2,5 l
V15 - V20	300	350	4 T. M 12	678	80	45*	14	60*	18	35	5	15	45°	50		205 kg	4 l
V30 - V45	400	450	4 T. M 13	869	90	55*	16	75*	20	42	6	22	45°	65		430 kg	10 l
V60	400	450	8 T. M 16	879	100	60*	16	75*	20	42	6	22	22° 30'	65		430 kg	10 l
V65 - V90				1177	130	80*	24	100*	28	56	6	20				850 kg	25 l
V130				1177	130	100*	24	120*	28	56	6	20				850 kg	25 l

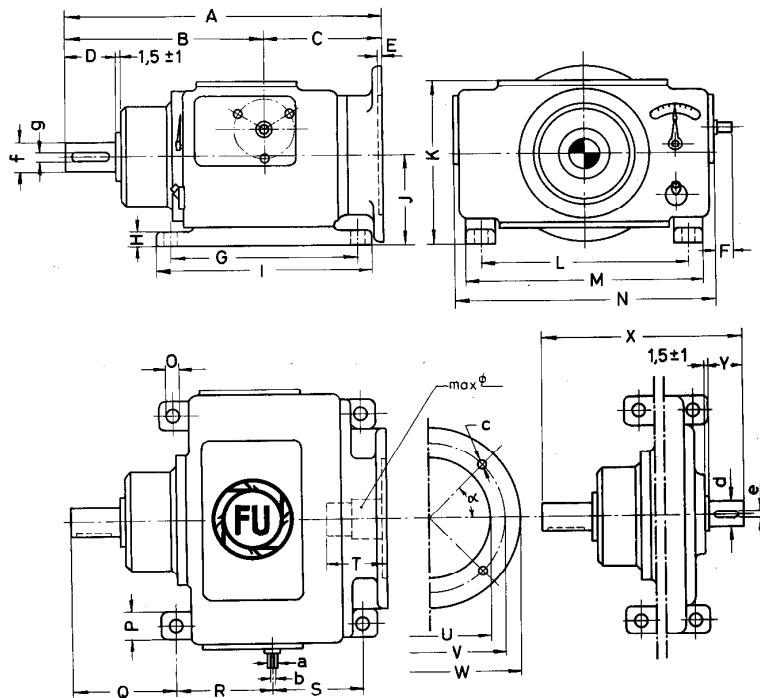
* Tolerancia $\pm 0,05$

Reservadas las modificaciones

Variadores V 5 a V 130

Modelo acostado (Posición 4A)

Posibilidad de suministrarlo
en posición 4 B



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
V5 - V6	464	289	175	75	6	34	280	27	330	135	252	320	370	400	18	50	152	137
V9 - V11	528	333	195	85	6	34	315	30	370	150	283	365	420	458	20	55	179	154
V15 - V20	628	388	240	100	6	34	370	35	430	180	332	420	488	527	22	68	203	185
V30 - V45	800	505	295	120	6	44	485	42	560	230	423	590	670	718	24	80	260	245
V60	800	505	295	120	6	44	485	42	560	230	423	590	670	718	24	80	260	245
V65 - V90		677		170		40	650	5	760	310	570	800	910	978	32	110	347	330
V130		677		170		40	650	56	760	310	570	800	910	978	32	110	347	330

	S	T	U	V	W	X	Y	a	b	c	d	e	f	g	α	máx. ∅		Peso	Aceite
V5 - V6	143	75	180	215	250	507	50	15	5	4 T. M 12	28*	8	40*	12	45°	35		105 kg	4
V9 - V11	161	88	230	265	300	585	65	15	5	4 T. M 12	35*	10	50*	14	45°	40		150 kg	4,5 l
V15 - V20	185	120	250	300	350	678	80	15	5	4 T. M 12	45*	14	60*	18	45°	50		205 kg	7,5 l
V30 - V45	240	124	350	400	450	869	90	22	6	4 T. M 16	55*	16	75*	20	45°	65		430 kg	13,5 l
V60	240	124	350	400	450	879	100	22	6	8 T. M 16	60*	16	75*	20	22° 30'	65		430 kg	13,5 l
V65 - V90	320					1177	130	20	6		80*	24	100*	28				850 kg	35 l
V130						1177	130	20	6		100*	24	120*	28				850 kg	35 l

* Tolerancia j6

Reservadas las modificaciones

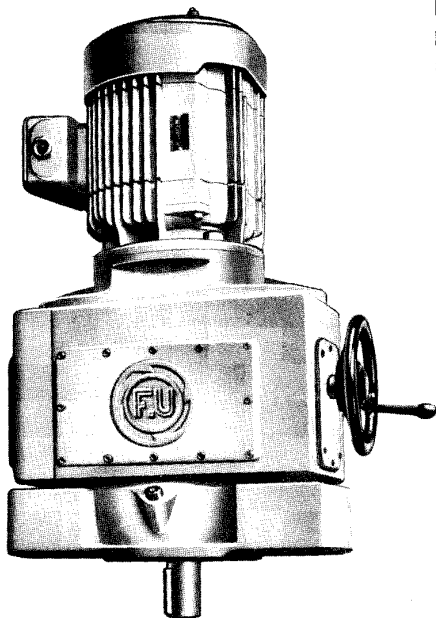
Variadores de velocidad de eje vertical con depósito de aceite y bomba incorporados

en los tipos: V 5C - V 6C - V 9C - V 11C
V 15C - V 20C - V 30C - V 45C - V 60C
a 4 rodillos, presiones equilibradas, potencia
constante, cubriendo entre los mencionados
tipos de 5 a 70 CV.



DIMENSIONES PRINCIPALES

Tipo	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R
V 5C - V 6C	400	210	289	175	464	120	115	75	1,5	92,5	40	34	15	250	15	215	180
V 9C - V 11C	458	240	333	195	528	135	130	85	1,5	111,5	50	34	15	300	16	265	230
V 15C - V 20C	527	275	388	240	628	160	150	100	1,5	126,5	60	34	15	350	18	300	250
V 30C - V 45C V 60C	718	350	505	295	800	215	200	120	1,5	168,5	75	44	22	450	19	400	350



Acoplamiento por brida en eje de salida.

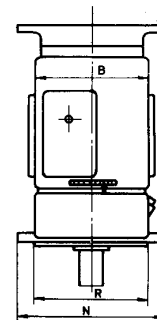
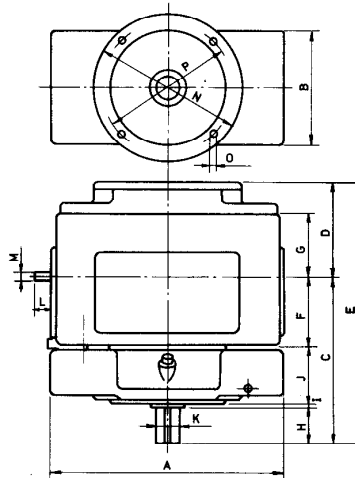
Posibilidad de acoplamiento directo a reductor de velocidad.

Estos variadores pueden suministrarse con un eje de entrada (eje simple).

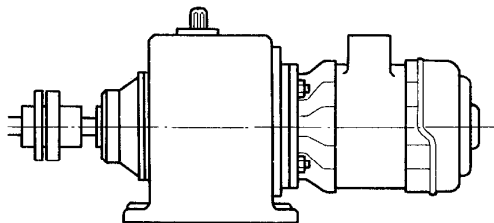
Fácil acoplamiento de un servo-motor para mando a distancia.

Tabla de potencias, página 4.

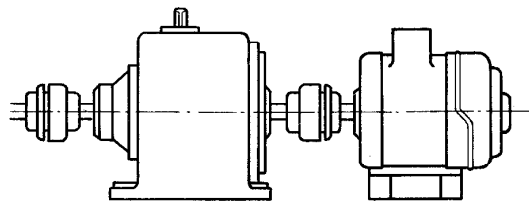
Para escoger el tipo de variador adecuado en función del coeficiente de utilización K, ver páginas 5, 6 y 7.



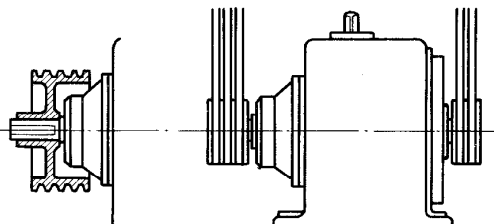
Ejemplos de montaje



Ejecución a brida.
Acoplamiento «F.U.» en el eje de salida.



Ejecución a eje simple.
Acoplamiento «F.U.» en eje de entrada y en eje de salida.

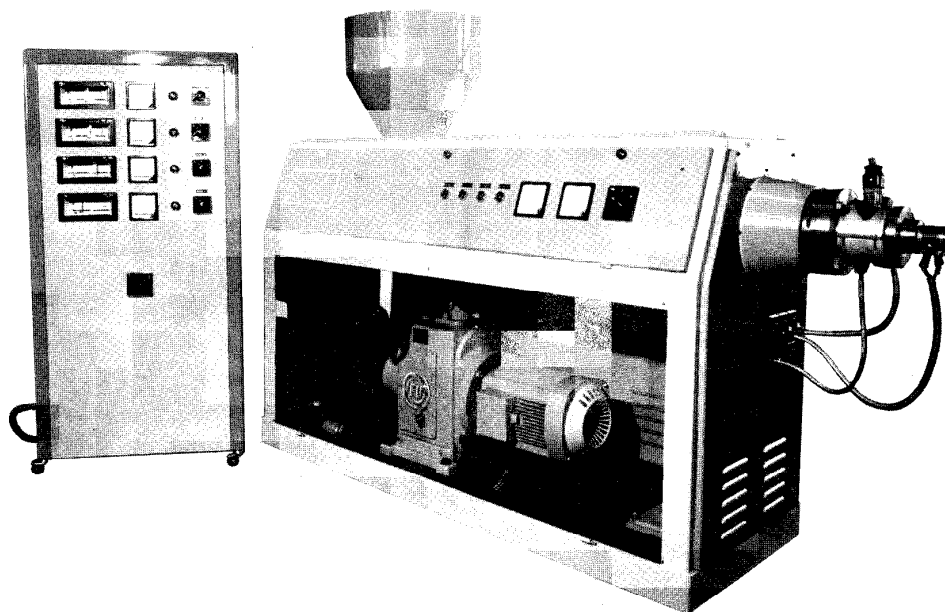


Ejecución a eje simple. Accionamiento por correas trapezoidales.
Velocidad entrada 1.400 rpm a respetar. Consultar para velocidades inferiores.

Todas las indicaciones útiles sobre la instalación que deseen realizar pueden describirlas fácilmente en los cuestionarios impresos que tenemos a su disposición. Nuestro Servicio Técnico determinará el Variador adecuado y le aconsejará sobre su montaje.

Grupos con Reductor

Nuestra organización tiene prevista la construcción de grupos o elementos sueltos para lograr reducciones de velocidad.

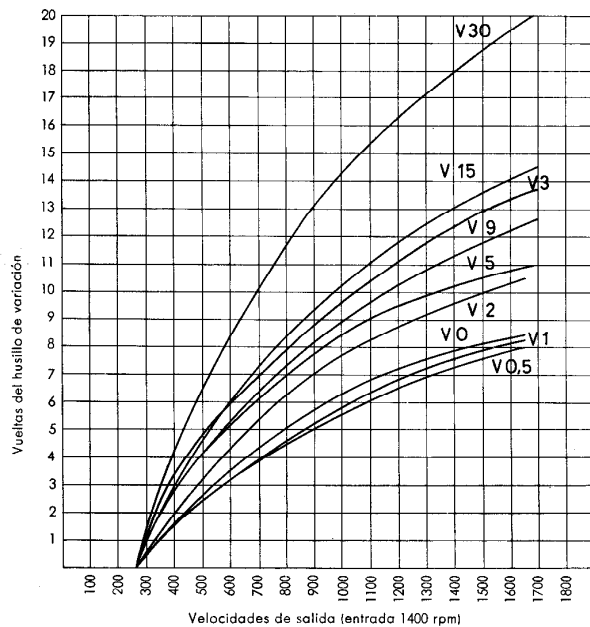


Accionamiento del husillo de variación de velocidad

La maniobra, que debe hacerse siempre en marcha, se puede hacer con un volante, mediante cualquier disposición mecánica, o a distancia con un servo-motor. Por medio de una aguja indicadora situada en lugar visible o con un tacómetro se puede medir o verificar la velocidad de régimen.

Cuando la gama total no es necesaria, recomendamos el empleo de velocidades medias o ideales que señalamos a continuación:

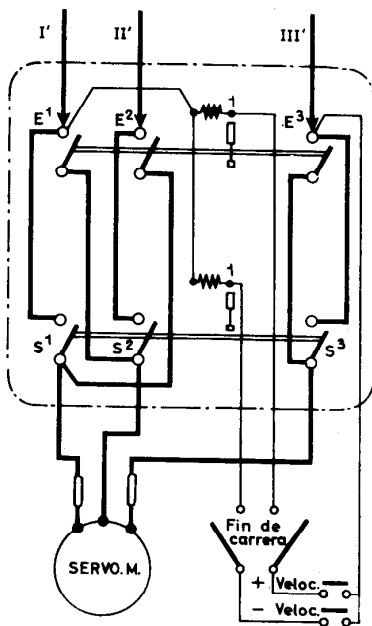
en los tipos V.0 a V.3	1.300 rpm
en los tipos V.5 a V.130	800 rpm
(entrada = 1.400 rpm)	



Mando a Distancia

a) Servo - motor

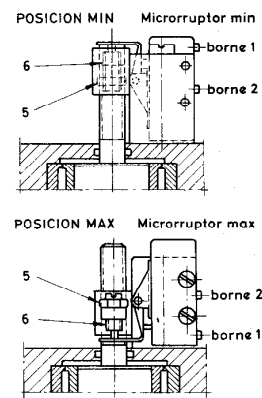
ESQUEMA ELECTRICO DE CONEXIONES

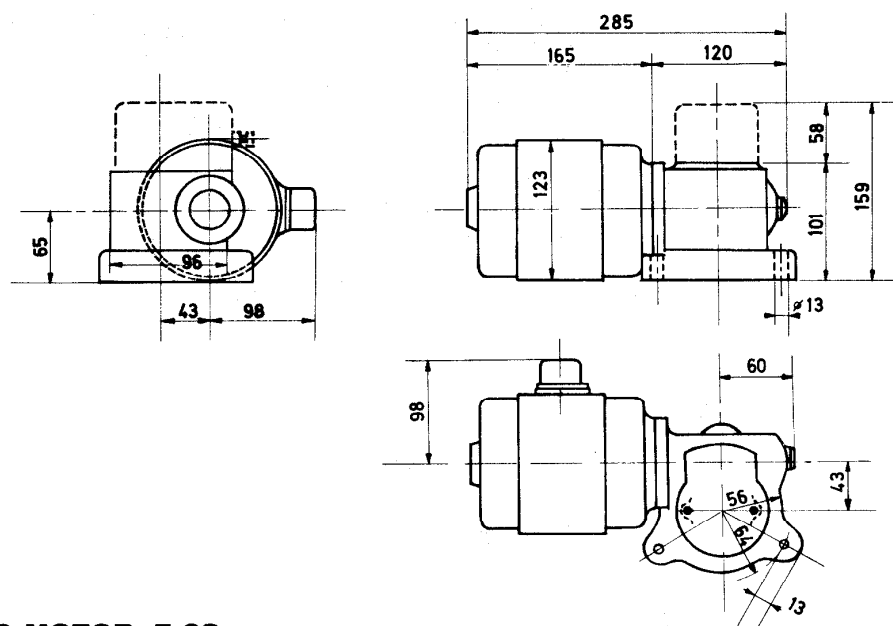


El servo-motor debe estar conectado de manera que pueda funcionar solamente cuando el motor del variador esté en marcha.

Esta condición debe observarse siempre y aún en el caso de que pueda usarse un contactor-inversor de esquema distinto al presente.

Detalle de los contactos de fin de carrera





SERVO-MOTOR F 63



Tiempo en segundos para maniobrar con servo-motor a 1400 rpm

Tipo variador	V 0,5	V 1	V 2	V 3	V 5	V 5	V 6	V 9	V 9
Gama de variación	1 : 6	1 : 6	1 : 6	1 : 6	1 : 6	1 : 8,15	1 : 3	1 : 6	1 : 8
Tiempo en segundos	14	14	18	20	17	21	11	21	25

Tipo variador	V 11	V 15	V 15	V 20	V 30	V 30	V 45	V 60
Gama de variación	1 : 3	1 : 6	1 : 8,5	1 : 3	1 : 6	1 : 8,5	1 : 3	1 : 2
Tiempo en segundos	13	25	28	15	34	39	21	14

Motor 0.25 CV a 1.400 rpm trifásico 220-380 V - 50 períodos u otras tensiones sobre pedido.

Reductor a rueda y tornillo sin fin, relación 1/40.

El servomotor standard F 63 va dotado de un limitador de par que hace innecesarios los finales de carrera eléctricos. Sólo puede acoplarse a los variadores con finales de carrera mecánicos positivos.

Sobre demanda y con suplemento de precio, podemos suministrar finales de carrera eléctricos regulables, montados sobre el servo-motor.

El mando del servo-motor debe efectuarse por contactor-inversor y caja de pulsadores «+ velocidad —velocidad» que podemos suministrar.

También podemos ejecutar servomotores especiales para automatismo electrónico de la velocidad de una máquina en función de cualquier variable.

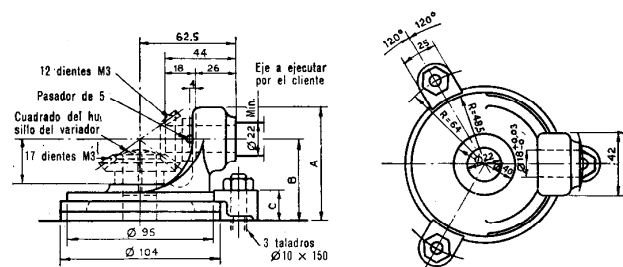
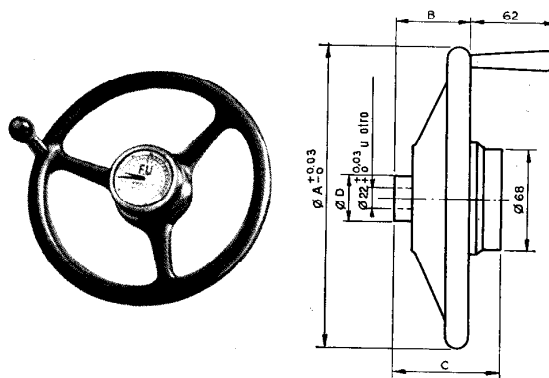
SIRVANSE CONSULTARNOS

b) mando manual

Soporte orientable, para piñones angulares, montándose sobre tres taladros previstos en el variador de velocidad, permitiendo el accionamiento manual a distancia.

Volante con indicador de posición para montarse sobre eje horizontal, graduado por vueltas y 1/30 de vuelta.

Cotas	A	B	C
V1, V2, V3, V5 V9, V15 y V30	69	48	14
V 0,5	Es necesaria una placa suplementaria sobre el variador		
V 0	Este dispositivo no puede montarse en este modelo		



Ø A	B	C	Ø D
200	53	71	30
250	58	71	30
315	69	76	30

c) Señalización a distancia

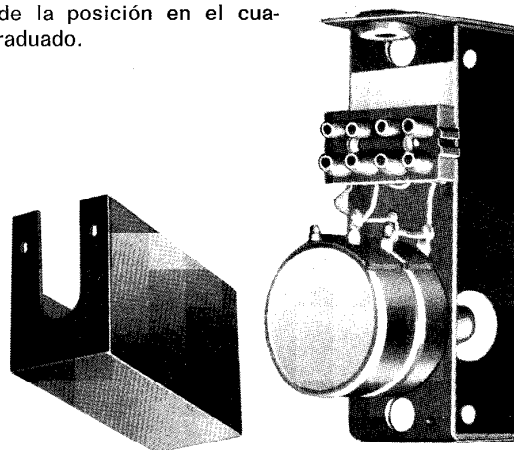
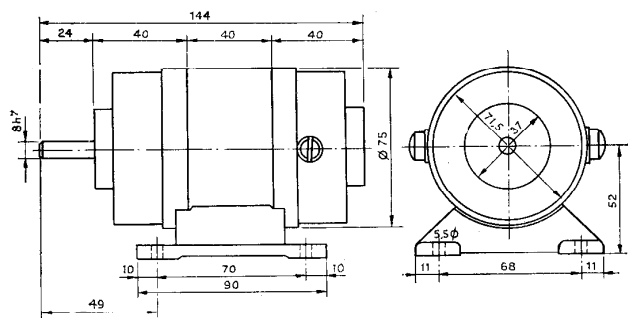
POR DINAMO TACOMETRICA

La dinamo tacométrica debe accionarse por una pequeña transmisión de relación 1/1.

Las indicaciones de velocidad en rpm puede leerse en un cuadro indicador.

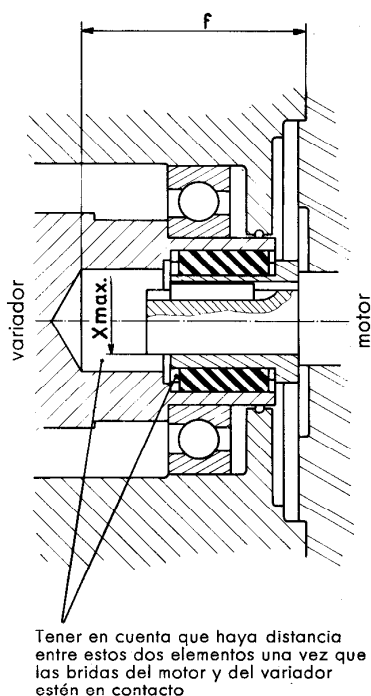
POR POTENCIOMETRO

Podemos suministrar potenciómetro y cuadrante, fijado sobre el eje de la aguja del variador, para la reproducción de la posición en el cuadrante graduado.



Empleo y protecciones

Acoplamiento motor-variador, ejecución brida, por manguito elástico a rodillos de caucho



Es aconsejable el empleo de platos de unión elástica en los ejes de entrada y salida. La transmisión por correas es perfectamente realizable. En los casos en que el variador se acciona por motor brida se entrega el manguito elástico, provisto de agujas de caucho sintético.

Evitar las transmisiones por cadenas o engranajes. Si no es posible evitarlo, realizarlo con cárteres perfectamente lubricados.

Cuando los arranques deban hacerse en carga se han de acoplar sistemas de embrague, mecánicos o hidráulicos, o utilizar electromotores con par de arranque reducido (ver pág. 6).

Si se prevén sobrecargas o posibles bloqueos de la instalación, es necesario emplear un dispositivo de seguridad (limitador de par).

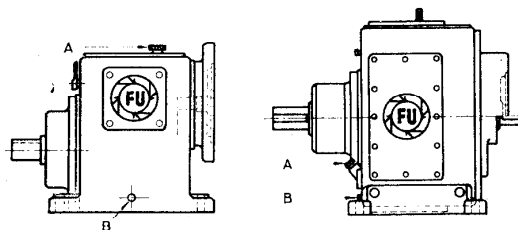
Nuestros Variadores de Velocidad no precisan de cuidados especiales. Solamente cambiar el aceite a las 1.200 horas de funcionamiento.

FU	f	x
V 0	52	17
V 0,5	54	22
V 1	65	24
V 2	73	30
V 3	77	34
V 5 - V 6	83	38
V 9 - V 11	91	42
V 15 - V 20	120	50
V 30 - V 45 - V 60	152	65

Lubricación

En cuanto al aceite a emplear, deben respetarse las características que damos a continuación.

Densidad	884
Punto de congelación	-15°
Viscosidad Engler a 20°	11
a 50°	3
a 100°	1,42



A Llenado aceite
B Vaciado aceite

Plato de unión elástica "FU" (Patentado)

Ejecución todo en acero con rodillos de caucho sintético especial. También se construyen en hierro fundido, pero en mayores dimensiones. Soliciten folletos.

Completamente mecanizado, con lo que se obtiene un equilibrado perfecto y posibilidad de grandes velocidades de rotación.

Presenta las siguientes ventajas:

1. — Gran elasticidad de torsión, pudiendo alcanzar en cada sentido de rotación 10 a 15°.
2. — Permite un desvío angular, pudiendo llegar a 2°.
3. — Permite un desvío entre centros de 0,5 a 1 mm, según los tipos.
4. — Permite un control preciso del alineamiento de los ejes.
5. — Desacoplamiento fácil y rápido sin desmontar los semi-platos.

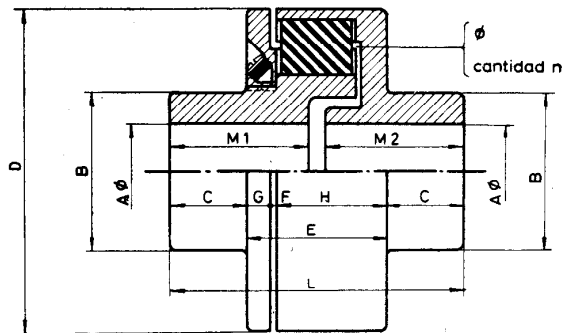
La siguiente tabla de características señala el par máximo transmisible para cada tipo de acoplamiento, según las condiciones de funcionamiento.

K = 1,5 : Carga constante sin choques ni vibraciones.

K = 1 : Presencia de ligeras sobrecargas de frecuencia limitada.

K = 0,75: Presencia de sobrecargas bastante fuertes y de vibraciones.

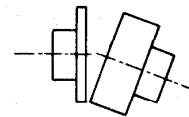
K = 0,5 : Presencia de sobrecargas importantes y frecuentes.



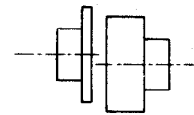
$$\text{Fórmula } M_t = \frac{P \times 716,2}{n}$$

M_t = Par resistente en mkg
 P = Potencia en CV n = rpm

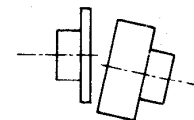
Desvío angular



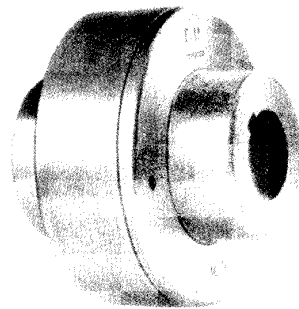
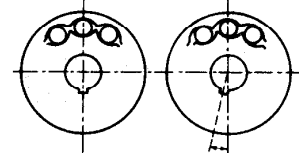
Desvío entre centros



Desvío angular y entre centros



Elasticidad de torsión 10 a 15°



DIMENSIONES PRINCIPALES

Tipo	PAR RESISTENTE				D	L	A mín.	A máx.	B	C	E	F	G	H	M ₁	M ₂	Ø	n	Peso
	K=0,5	K=0,75	K=1	K=1,5															
M 0,25	0,25	0,37	0,5	0,75	53	45	6,5	18	26	11	23	1	2	20	18	18	10	9	0,380 kg
M 0,5	0,5	0,75	1	1,5	62,5	53,5	8	22	31	13	27,5	1	2,5	24	22	22	12	9	0,626 kg
M 1	1	1,5	2	3	77,5	72	13	30	40	18	36	1,5	6,5	28	28	25	14	9	1,280 kg
M 3	3	4,5	6	9	98	88,5	13	35	55	23	42,5	1,5	7	34	42	42	16	12	2,400 kg
M 7	7	10,5	14	21	117,5	98	13	40	66	26	46	2	7	37	46	46	18	12	3,850 kg
M 15	15	22,5	30	45	137	114	18	50	78	30	54	2	8	44	54	54	22	12	5,950 kg
M 23	23	34,5	46	69	156,5	128,5	22	60	90	34	60,5	2,5	9	49	60	60	26	12	8,589 kg
M 40	40	60	80	120	186	150	30	70	105	40	68,5	2,5	10	56	70	70	30	12	14 kg

Sobre demanda pueden construirse hasta 3.000 mkg

Limitador de par con «vigitherme» (vigia térmico).

Tipos MLP

- Limitación de las sobrecargas en una transmisión.
- Control del tiempo de arranque, o sea limitación del par en el mismo.
- Unión elástica de dos ejes gracias a estar combinados con un acoplamiento elástico "F.U."
- El par regulado se mantiene aún después de largo tiempo de funcionamiento.
- No precisa ningún ajuste posterior, aunque se produzcan deslizamientos muy frecuentes.
- Gran precisión y fidelidad.
- Desalineamiento angular hasta 2°.
- Desalineamiento paralelo hasta 1 mm.
- Desacoplamiento de los ejes sin desreglaje del par.
- Amortiguación de vibraciones.
- Ningún entretenimiento.

ADEMÁS:

- ☐ El funcionamiento del limitador de par está controlado por el "vigitherme".
- ☐ Cuando el trabajo sobrepasa un valor determinado, o en presencia de un par resistente anormal en la instalación, o de un atasco, el "vigitherme" puede cortar la corriente del motor de accionamiento o bien efectuar una señal visual o acústica.
- ☐ Es un limitador de par inteligente.
- ☐ Poder de desconexión del "vigitherme" previsto normalmente con contacto de cierre, para 250 V 50 Hz
a la apertura del contacto: 0,5 A
al cierre del contacto: 3 A

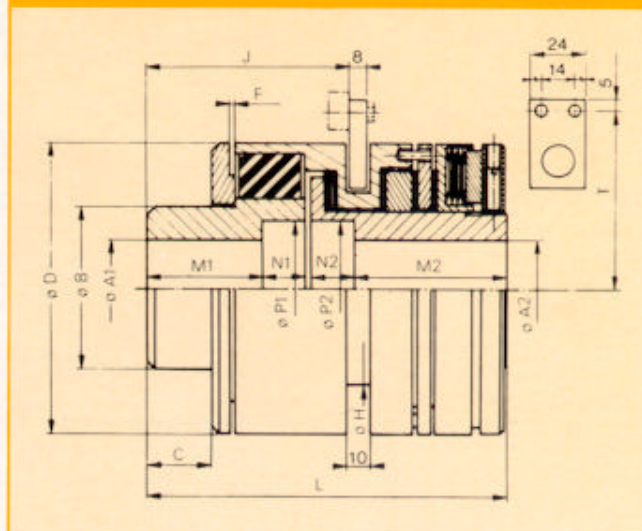
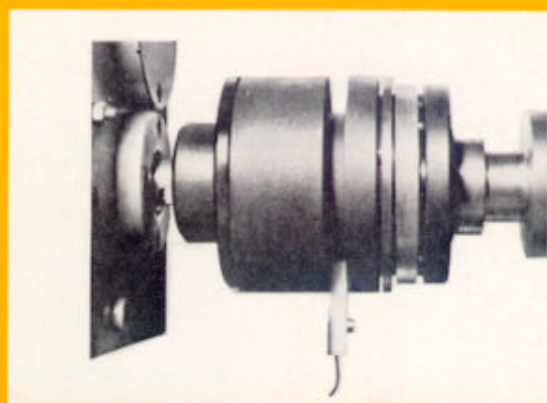
El "vigitherme" puede suministrarse sobre demanda con contacto de apertura.

Para un giro de 30° de la tuerca de regulación, el aumento aproximado del par en mdaN es de:

M1LP = 0,3 M7LP = 0,4 M23LP = 1
M40LP = 5 M100LP = 8

MODELOS: M1LP par hasta 2,5 mdaN.
M7LP par desde 3 a 10 mdaN.
M23LP par desde 11 a 30 mdaN.
M40LP par desde 31 a 60 mdaN.
M100LP par desde 61 a 120 mdaN.

TIPOS PLP: Sobre demanda podemos estudiar los limitadores de par de fricción combinados en patea o piñón.



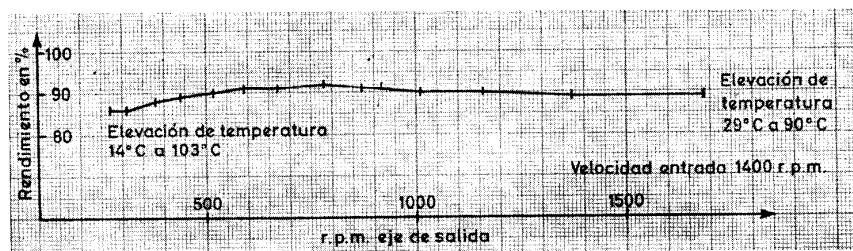
Modelo	Par. máx. mdaN	Veloc. máx. rpm	A1 máx.	A2 máx.	B	C	D	F	H	J	L	M1	M2	N1	N2	P1	P2	T	Peso kg
M1LP	2,5	5.000	30	26	40	18	78	1,5	45	60	118	46	45	—	26	—	32	58	2,5
M7LP	10	3.500	50	45	66	26	118	2	78	81	143	46	61	17	17	55	55	75	7,5
M23LP	30	2.800	75	60	90	34	157	2,5	97	104	182	60	77	20	20	80	69	87	17
M40LP	60	1.800	84	85	105	40	226	2,5	144	123	213	70	90	27	20	95	100	134	40
M100LP	120	1.500	140	120	175	84	276	2	192	181	292	122	122	33	10	163	11	157	85

**Ensayo de un variador tipo V 15
(posición 4 A)**

Objeto de los ensayos:

El objeto de los ensayos fue medir la variación del rendimiento y la estabilidad en función de la potencia, temperatura y velocidad.

**I Rendimiento en función de la temperatura
y velocidad de salida**



**II Estabilidad de la velocidad.
(Influencia de la temperatura)**

Potencia de salida 15 CV. — Velocidad de entrada 1.400 rpm.

Para la posición 0,1 del indicador, la proporción de las velocidades es igual a $0,199 \pm 0,001$
— 0,002

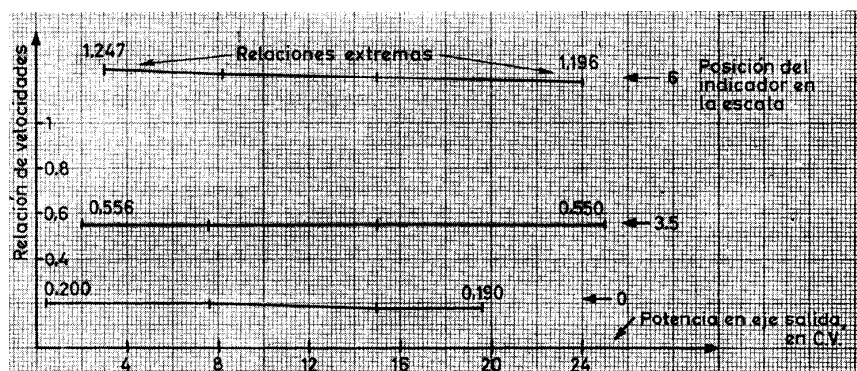
subiendo la temperatura de 14° a 103° C.

Para la posición 6,1 del indicador, la proporción de las velocidades es igual a $1,210 \pm 0,006$
— 0,002

subiendo la temperatura de 29° a 90° C.

**III Conservación de la velocidad en función de la potencia
hasta sobrecarga**

(temperatura 70° C, velocidad entrada 1.400 rpm.)



transmisión de movimiento



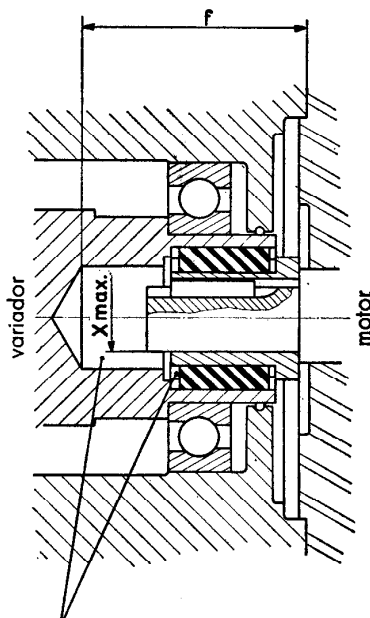
- **variación**
- **reducción**
- **frenaje**
- **embragaje**

Variadores de velocidad	F.U.
Acoplamientos elásticos	F.U.
Limitadores de par	F.U.
Variadores de velocidad	ZERO-MAX
Dinamos tacométricas	ZERO-MAX
Frenos de disco industriales	TWIFLEX
Embragues mecánicos	VG
Embragues y frenos neumáticos	AIRFLEX
Correa trapezoidal a eslabones	MANHEIM
Acoplamientos elásticos	GEISLINGER
Acoplamientos autoblocantes	BIKON
Reenvíos angulares	TANDLER

Pida documentación detallada sobre cualquier tipo de material

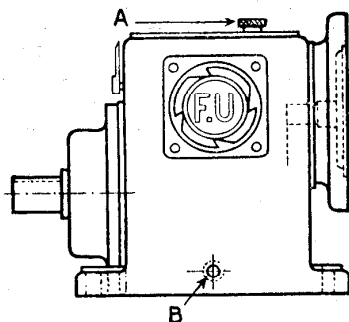
Recomendaciones importantes para la instalación y conservación de los VARIADORES DE VELOCIDAD "F.U."

Acoplamiento motor-variador,
ejecución brida, por manguito
elástico a rodillos de caucho



Tener en cuenta que haya distancia
entre estos dos elementos una vez que
las bridas del motor y del variador
estén en contacto

Croquis 1. Acoplamiento motor-variador por brida y manguito con rodillos de caucho.



Croquis 2. Tipos V.0.5 - V.1 - V.2 - V.3

1.º **LA VELOCIDAD DE ENTRADA** debe ser a 1.400 r. p. m. ya sea acoplado a motor **directamente**, o por transmisión mediante poleas y correas.

No utilizar otra velocidad sin acuerdo con nuestro Servicio Técnico.

2.º MONTAJE DEL MOTOR

a) **Motor brida.**— Verificar el perfecto centraje y escuadra del eje en relación a la cara de la brida.

Montar el manguito estriado que se entrega con el variador, sobre el eje del motor, efectuando el correspondiente mandrinado y chavetero (acoplamiento ligeramente duro).

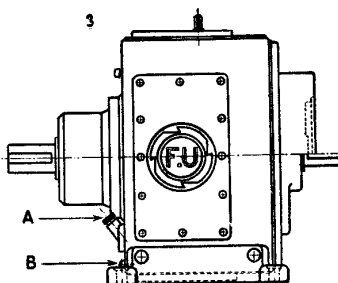
La posición del manguito se indica en el croquis 1.

b) **Motor normal a patas.**— El acoplamiento entre el eje del motor y el del variador de velocidad tipo «eje simple» debe ser realizado por plato de unión elástica. Recomendamos nuestro plato F.U. (patentado).

3.º **ACCIONAMIENTO POR ENGRANAJES O CADENAS.**— Evitar este sistema, ya sea en el eje de entrada o de salida. Si ello es inevitable, realizarlo con mecanismos cerrados en «cárter» perfectamente contruidos y engrasados. Es también recomendable situar aquellos elementos sobre ejes aislados del variador, por medio de platos de unión elástica.

En los tipos V.0 y V.0.5 no emplear estas transmisiones.

4.º **ENGRASE.**— Respetar la posición de trabajo del variador (etiqueta amarilla adherida al cuerpo del aparato) y verificar el acceso a los tapones de llenado y vaciado de aceite A y B (ver croquis 2 y 3).



Croquis 3. Tipos V.5 - V.6 - V.9 - V.11
V.15 - V.20 - V.30 - V.45 - V.60 - V.65
V.90 - V.130

5.º ACEITE. — Antes de poner en marcha comprobar siempre que el nivel de aceite esté comprendido entre las señales máxima y mínima marcadas en la varilla de nivel de aceite.

Esta comprobación debe hacerse con el variador parado.

Las características del aceite a emplear deben ser rigurosamente respetadas y son las que señalamos a continuación, así como sus marcas y suministradores:

Densidad	884	Houghton Hispania, S. A.	Hidraulic 150
Punto de congelación	—15°	Mecanoil, S. A.	Hidroil 150
Viscosidad Engler a 20°	11	GPM	BAKU 3
Viscosidad Engler a 50°	3	Calvo Sotelo	Merak A
		REPESA	Arles ligero
		CAMPESA	C-2
		ESSO	ESSO 43
		Mobil-Oil	DTE Oil light

VACIADOS. — Después del período de rodaje (aproximadamente 200 horas) cada 1.000 a 1.200 horas. Si el trabajo es continuo de 24 horas, cada 500 horas y asimismo para los tipos V.0 y V.0,5.

Para el vaciado desenroscar la tuerca B y el tapón A para permitir la entrada de aire y realizarlo rápidamente.

El empleo de un aceite cualquiera de mayor o menor viscosidad que la indicada deteriora el aparato.

Rodaje de los Variadores "F.U."

Aunque no es indispensable, es muy interesante someter los variadores a un rodaje previo durante el tiempo que transcurre entre la recepción del variador y su acoplamiento a la máquina que deba accionar, repartiendo en partes iguales períodos de tiempo a pequeña, media y gran velocidad, siempre en vacío.

Es normal que durante este período la temperatura del aceite llegue hasta unos 40 ó 50° sobre la del ambiente. Dicha temperatura irá disminuyendo seguidamente hasta estabilizarse entre 20 a 30° según la potencia transmitida.

**Cantidad de aceite en litros
por tipo de variador**

IMPORTANTE: No variar la velocidad cuando el variador esté parado y evitar las inversiones bruscas del sentido de marcha.

Nuestros variadores de velocidad se entregan precintados y nuestra responsabilidad desaparece si se devuelven sin el precinto correspondiente. En consecuencia no desmontar jamás un variador sin antes consultarnos.

Tipos	pos.1	pos.4A	pos.4B
V 0	0,15	0,17	0,12
V 0,5	0,5	0,6	0,5
V 1	1,5	1,75	1,6
V 2	2,3	3,25	2,75
V 3	2,5	5	4,25
V 5 - V 6	1,75	4	3,5
V 9 - V 11	2,5	4,5	4
V 15 - V 20	4	7,5	7
V 30 - V 45	10	13,5	12,75
V 60			
V 65 - V 90	25	35	32
V 130			

Nuestro Servicio Técnico está a su disposición para cuantos datos o aclaraciones precisen.

FU IBERICA, S.L.