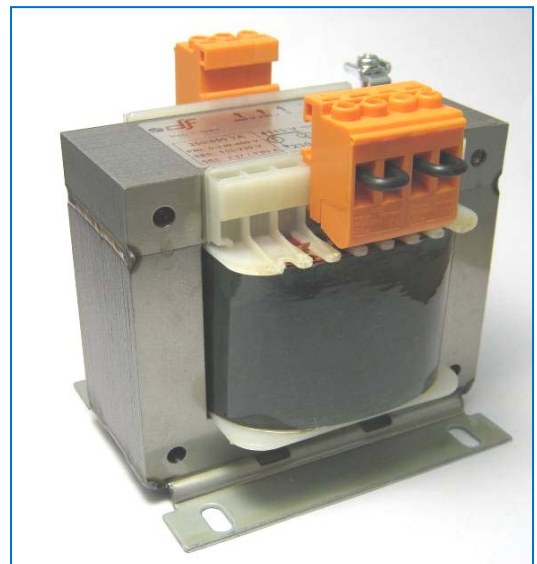


**TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS DE MANDO**  
**SINGLE-PHASE CONTROL TRANSFORMERS**

# TR21



**DF ELECTRIC S.A**

C/. Silici, 67-69

08940 CORNELLA DEL LLOBREGAT

BARCELONA (SPAIN)

[www.dfelectric.es](http://www.dfelectric.es)

Telf.: +34-93 377 85 85

Fax: +34-93 377 82 82

ELECTRONIC  
PROTECTION



INDUSTRIAL  
PROTECTION  
CYLINDRICAL



NH  
INDUSTRIAL  
PROTECTION



NF  
DOMESTIC  
PROTECTION



D  
PROTECTION



DO  
PROTECTION



RAPIDPLUS



TRANSFORMERS  
AUTOTRANSFORMERS  
CHOKES



<b><u>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</u></b>	<b><u>PRODUCT DESCRIPTION</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La gama <b>TR21</b> está indicada para ser utilizada como transformador de mando y señalización o como transformador de uso general.</li> <li>• La gama abarca potencias asignadas entre 40 VA y 1000 VA.</li> <li>• Están diseñados con una baja impedancia interna, lo que proporciona una baja regulación vacío-carga y permite una alta potencia instantánea, lo que les hace muy adecuados para alimentar contactores.</li> <li>• Dimensionados para servicio continuo al 100% de la carga en temperatura ambiente de hasta 40°C. Para temperaturas ambiente superiores debe aplicarse un <i>derating</i> o reducción de la carga.</li> <li>• Gran versatilidad gracias a las dos posibles tensiones tanto en primario como en secundario.</li> <li>• Tensiones primarias de 230-400V según valores normalizados en IEC60038. Admiten hasta el 10% de sobretensión en la entrada.</li> <li>• El secundario está compuesto de dos devanados iguales, destinados a ser conectados en serie o en paralelo. De esta forma se consigue que se pueda obtener en la salida la totalidad de la potencia independientemente de la tensión seleccionada. Existen tres posibilidades: 12-24V, 24-48V ó 115-230V.</li> <li>• Se suministran conectados en paralelo (tensión menor).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>TR21 type transformers are intended for use as control or signalling transformer as well as general use transformer.</i></li> <li>• <i>The range comprises rated power between 40 VA to 1000 VA.</i></li> <li>• <i>They have been designed with low impedance windings for excellent voltage regulation, and for accommodate the high momentary inrush current caused when electromechanical devices are energized.</i></li> <li>• <i>They are sized for continuous service at 100% of power in an ambient temperature up to 40°C. For ambient temperatures above 40°C it is necessary to apply a derating.</i></li> <li>• <i>Great versatility due to the double voltage in primary as well as secondary windings.</i></li> <li>• <i>Primary voltage 230-400 V according standard values in IEC60038. These transformers can withstand an input overvoltage of up to 10%.</i></li> <li>• <i>Secondary windings comprise two identical windings intended to serial or parallel connection, thus the user can obtain full power in any selected voltage. Possibilities are: 12-24V, 24-48V or 115-230V</i></li> <li>• <i>The TR-21 transformers are delivered with parallel connection (lower voltage).</i></li> </ul>
<b><u>NORMAS</u></b>	<b><u>STANDARDS</u></b>
IEC/EN 61558-1 Transformadores, especif. generales IEC/EN 61558-2-2 Transformadores de mando IEC/EN 61558-2-4 Transformadores de separación IEC/EN 61558-2-6 Transformadores de seguridad	<i>IEC/EN 61558-1 Transformers, general specifications</i> <i>IEC/EN 61558-2-2 Control transformers</i> <i>IEC/EN 61558-2-4 Isolating transformers</i> <i>IEC/EN 61558-2-6 Safety transformers</i>
DF ELECTRIC se reserva el derecho a cambiar las dimensiones, especificaciones, materiales o el diseño de sus productos en cualquier momento sin previo aviso.	<i>DF ELECTRIC retains the right to change the dimensions, specifications, materials or design of its products at any time with or without notice.</i>

### GAMA

### RANGE

POTENCIA (VA) POWER (VA)	CÓDIGOS / CODES		
	SEC 12-24 V	SEC 24-48 V	SEC 115-230 V
40	610040000	610040001	610040002
63	610063000	610063001	610063002
100	610100000	610100001	610100002
160	610160000	610160001	610160002
200	610200000	610200001	610200002
250	610250000	610250001	610250002
320	610320000	610320001	610320002
400	610400000	610400001	610400002
500	610500000	610500001	610500002
630	610630000	610630001	610630002
800	610800000	610800001	610800002
1000	611000000	611000001	611000002

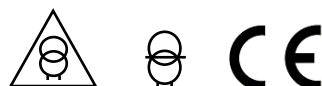
### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### TECHNICAL FEATURES

- SEC 12-24V: transformador de mando y de seguridad.



- SEC 24-48V y 115-230 V: transformador de mando y de separación de circuitos.



- Protección contra choques eléctricos: clase I
- Aislamiento reforzado.
- Tensión primaria asignada: 0-230-400 V
- Tensión secundaria asignada:  
12-24V, 24-48V ó 115-230V
- Gama de potencias asignadas: 40 VA a 1000 VA
- Clase térmica B (130°C)
- Temperatura almacenaje: -40°C a 85°C
- Temperatura funcionamiento -20°C a 70°C  
(por encima de 40°C es necesario aplicar coeficiente de reducción de potencia)
- Temperatura ambiente asignada (40°C)
- Frecuencia: 50/60 Hz
- Índice de protección: IP00
- Rigidez dieléctrica entre primario y secundario:  $\geq 4,5$  kV
- Rigidez dieléctrica entre devanados y masa:  $\geq 2,5$  kV.

- SEC 12-24V: control and safety transformer.



- SEC 24-48V and 115-230V: control and isolating transformer



- Class I protection against electric shock.
- Reinforced insulation.
- Rated primary voltage 0-230-400 V
- Rated secondary voltage:  
12-24V, 24-48V or 115-230V
- Rated power range: 40 VA to 1000 VA
- Thermal class B (130°C)
- Rated ambient temperature (40°C)
- Storage temperature: -40°C ... 85°C
- Operating temperature: -20°C ... 70°C  
(For ambient temperature above 40°C it is necessary to apply a derating)
- Frequency: 50/60 Hz
- Protection index: IP00
- Dielectric strength between primary and secondary:  $\geq 4,5$  kV
- Dielectric strength between windings and metallic parts:  $\geq 2,5$  kV

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

### TECHNICAL FEATURES

Valores típicos / *typical values*

POTENCIA NOMINAL	CORRIENTE DE VACÍO ( $I_0$ )	PÉRDIDAS VACÍO ( $P_{FE}$ )	PÉRDIDAS TOT. CARGA ( $P_{Cu} + P_{FE}$ )	$U_{cc}$	RENDIMIENTO	REGULACIÓN VACÍO-CARGA
<i>RATED POWER</i>	<i>NO-LOAD CURRENT (<math>I_0</math>)</i>	<i>NO-LOAD LOSSES (<math>P_{FE}</math>)</i>	<i>TOTAL LOSSES (<math>P_{Cu} + P_{FE}</math>)</i>	<i>U<sub>cc</sub></i>	<i>EFFICIENCY</i>	<i>VOLTAGE DROP</i>
(VA)	(% $I_n$ )	(W)	(W)	(%)	(%)	(%)
40	35	2,4	6,9	9,8	81	9,8
63	30	3,5	9,3	8,7	83	9,8
100	28	4,5	13,2	8,3	83	7,5
160	26	6,3	17,9	6,7	86	6,5
200	24	7,2	18,6	5,5	87	6,5
250	22	6,5	24,1	6,9	89	7,9
320	19	9,3	31,2	6,9	89	7,9
400	17	10,8	28,5	4,4	90	6,0
500	16	14,3	31,9	3,6	91	6,0
630	14	17,0	47,2	4,7	92	3,8
800	13	22,3	52,9	4,0	92	3,8
1000	11	27,1	59,7	3,3	94	3,8

### POTENCIAS INSTANTÁNEAS INSTANTANEOUS POWER

POTENCIA NOMINAL (VA) <i>RATED POWER (VA)</i>	$\cos \varphi$ <i>0,1</i>	$\cos \varphi$ <i>0,2</i>	$\cos \varphi$ <i>0,3</i>	$\cos \varphi$ <i>0,4</i>	$\cos \varphi$ <i>0,5</i>	$\cos \varphi$ <i>0,6</i>	$\cos \varphi$ <i>0,7</i>	$\cos \varphi$ <i>0,8</i>	$\cos \varphi$ <i>0,9</i>	$\cos \varphi$ <i>1</i>
40	221	146	110	91	75	63	55	51	47	44
63	414	274	207	170	140	118	104	96	89	82
100	682	440	327	263	220	185	163	150	135	121
160	1170	755	562	447	380	324	285	254	231	216
200	1323	847	656	530	450	392	350	312	286	270
250	1912	1224	949	765	650	566	505	452	413	390
320	2500	1600	1240	1000	850	740	660	590	540	510
400	2438	1757	1389	1160	1000	875	785	695	660	640
500	3413	2460	1945	1625	1400	1225	1100	975	925	895
630	3440	2622	2145	1840	1600	1430	1294	1192	1124	1090
800	5430	4095	3283	2753	2400	2120	1906	1765	1625	1588
1000	8000	5850	4625	3865	3300	2970	2607	2376	2178	2112

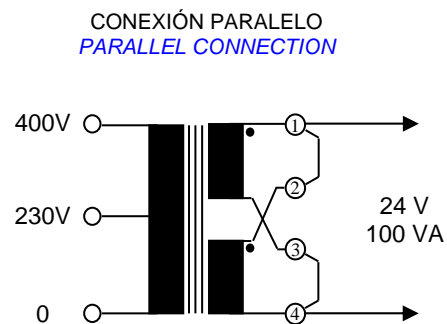
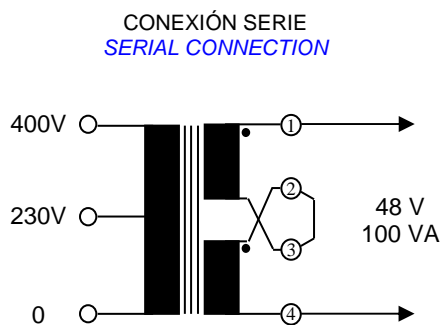
Potencia máxima suministrada de forma temporal (o potencia de atracción) a diferentes valores de  $\cos \varphi$ , para una tensión secundaria de al menos  $0,95 \cdot U_n$ .

*Maximum output delivered at a different values of power factor ( $\cos \varphi$ ) for a short time and for a output voltage of at least  $0,95 \cdot U_n$ .*

### POSIBILIDADES DE CONEXIÓN

### CONNECTION POSSIBILITIES

EJEMPLOS DE CONEXIÓN EN UN TRAFIO 0-230-400//24-48 V 100 VA (610100001)  
*CONNECTION EXAMPLES IN A TRANSFORMER 0-230-400//24-48 V 100 VA (610100001)*



### CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

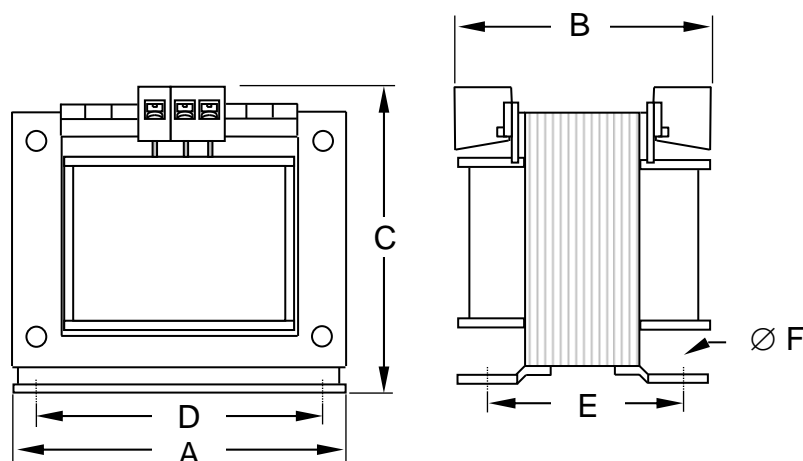
### CONSTRUCTIVE CHARACTERISTICS

- Dos secundarios destinados a conectarse en serie o en paralelo mediante puentes (suministrados con el transformador).
- Aislamiento reforzado.
- Devanados de cobre clase F (155°C) o H (180°C).
- Aislantes flexibles clase B (130°C)
- Impregnación clase F (155°C)
- Conexiones mediante bornes protegidos contra contactos accidentales.
- Conexión de tierra (masa) a tornillo (la norma IEC/EN61558 en el capítulo 24 especifica que para los transformadores de clase I debe ser necesaria una herramienta para desconectar el conductor de protección).
- Soldadura TIG del núcleo, que evita vibraciones y reduce el entrehierro, lo que implica una menor corriente magnetizante.

- *Two identical secondary winding intended for serial or parallel connection (jumpers supplied with the transformer).*
- *Reinforced insulation.*
- *Windings in F (155°C) or H (180°C) thermal class.*
- *Flexible insulation class B (130°C).*
- *Impregnation class F (155°C).*
- *Connections with accidental contact protected terminal blocks.*
- *Screw earth connection (standard IEC/EN61558 prescribes in the clause 24 that it should not be possible to loosen the protection wire without the aid of a tool).*
- *TIG welded magnetic core prevent vibration and allows small air gap to reduce the magnetization current.*

### DIMENSIONES Y PESOS

### DIMENSIONS AND WEIGHTS



POTENCIA	DIMENSIONES (en mm)						PESO
<i>POWER</i>	<i>DIMENSIONS (in mm)</i>						<i>WEIGHT</i>
(VA)	A	B	C	D	E	F	(kg)
<b>40</b>	75	83	88	56	47	4,8	1,00
<b>63</b>	84	86	95	64	52	4,8	1,40
<b>100</b>	84	100	95	64	67	4,8	1,96
<b>160</b>	96	102	106	84	77	5,7	2,80
<b>200</b>	96	116	106	84	91	5,7	3,40
<b>250</b>	108	105	115	80,5	73	5,7	3,64
<b>320</b>	108	117	115	80,5	87	5,7	4,54
<b>400</b>	120	110 <sup>1)</sup>	124 <sup>2)</sup>	90	87	5,7	5,20
<b>500</b>	120	126 <sup>1)</sup>	124 <sup>2)</sup>	90	107	5,7	6,85
<b>630</b>	150	114 <sup>1)</sup>	146 <sup>2)</sup>	122	92	6,8	7,50
<b>800</b>	150	133 <sup>3)</sup>	146 <sup>4)</sup>	122	108	6,8	10,2
<b>1000</b>	150	156 <sup>3)</sup>	146 <sup>4)</sup>	122	135	6,8	13,6

1) SEC 12-24 V → +20 mm

2) SEC 12-24 V → +7,5 mm

3) SEC 12-24 V - SEC 24-48 V → +20 mm

4) SEC 12-24 V - SEC 24-48 V → +7,5 mm

### PROTECCIÓN

Los transformadores (y sus líneas) deben ser protegidos adecuadamente de las sobrecargas y/o cortocircuitos a los que pueden verse sometidos durante su utilización y que pueden provocar su deterioro y poner en peligro a las personas, animales o instalaciones.

Las protecciones en el primario deben estar dimensionadas para resistir las corrientes transitorias de arranque.

En el secundario los calibres de los fusibles deben ajustarse de forma que garanticemos tanto la protección contra cortocircuitos como las posibles sobrecargas.

Para calibres hasta 6,3 A pueden utilizarse fusibles miniatura de 5x20 ó 6x32 según norma IEC/EN60127, escogiéndose la característica (lentos, rápidos, etc) en función de la carga a alimentar. Para calibres iguales o superiores a 8 A el tipo de fusible recomendado es el cilíndrico con característica gG según norma IEC/EN60269-2-1.

### PROTECTION

*The transformers (and their lines) must be protected against overloads and/or short-circuits that they can be submitted in use, and could causes dangerous situations for persons, animals or installations.*

*On the primary side, rated current of fuse-links should be selected to withstand high values of inrush currents.*

*On secondary side, rated currents of fuse-links should be selected in order to guarantee protection against short-circuits as well as overloads.*

*For rated currents up to and including 6,3 A we can use 5x20 or 6x32 fuses according to IEC/EN60127. The characteristics (fast, slow, etc.) it depends of the load.*

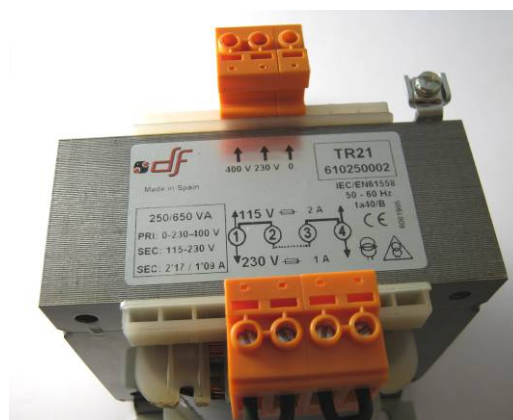
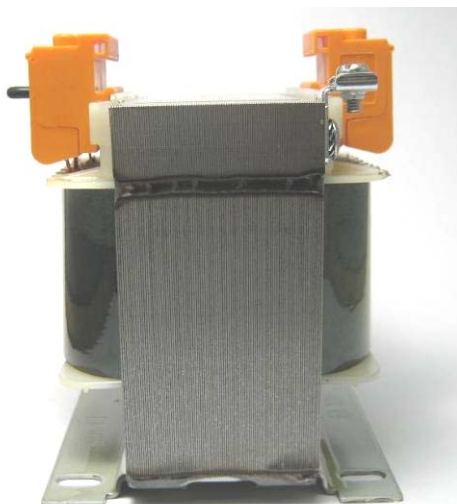
*For rated currents above 6,3 A the adequate type of fuse links are those according to IEC/EN60269-2-1 (class gG).*

INTENSIDADES NOMINALES DE LOS FUSIBLES DE PROTECCIÓN EN PRIMARIO <i>RATED CURRENT OF FUSE LINKS PROTECTION ON PRIMARY SIDE</i>		
POTENCIA	TENSIÓN DE ENTRADA	
<i>POWER</i>	<i>INPUT VOLTAGE</i>	
(VA)	230 V	400 V
40	T630 mA	T315 mA
63	T1 A	T500
100	T1,6 A	T800 mA
160	T2,5 A	1T,25 A
200	T3,15 A	T1,6 A
250	T4 A	T2 A
320	T5 A	T2,5 A
400	T6,3 A	T3,15 A
500	8 A gG	T4 A
630	10 A gG	T5 A
800	12 A gG	T6,3 A
1000	16 A gG	8 A gG

### PROTECCIÓN

### PROTECTION

INTENSIDADES NOMINALES DE LOS FUSIBLES DE PROTECCIÓN EN SECUNDARIO <i>RATED CURRENT OF FUSE LINKS PROTECTION ON SECONDARY SIDE</i>					
POTENCIA <i>POWER</i>	TENSIÓN DE SALIDA <i>OUTPUT VOLTAGE</i>				
(VA)	12 V	24 V	48 V	115 V	230 V
40	3,15 A	1,6 A	800 mA	315 mA	160 mA
63	5 A	2,5 A	1,25 A	500 mA	250 mA
100	8 A	4 A	2 A	800 mA	400 mA
160	12 A	6,3 A	3,15 A	1,25 A	630 mA
200	16 A	8 A	4 A	1,6 A	800 mA
250	20 A	10 A	5 A	2 A	1 A
320	25 A	12 A	6,3 A	2,5 A	1,25 A
400	32 A	16 A	8 A	3,15 A	1,6 A
500	40 A	20 A	10 A	4 A	2 A
630	50 A	25 A	12 A	5 A	2,5 A
800	63 A	32 A	16 A	6,3 A	3,15 A
1000	80 A	40 A	20 A	8 A	4 A



<u>GUÍA DE SELECCIÓN</u>	<u>SELECTION GUIDE</u>
<p>DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA DEL TRAFIO EN EQUIPOS DE MANIOBRA.</p>	<p><i>DETERMINATION OF RATED POWER OF THE TRANSFORMER IN CONTROL APPLICATIONS</i></p>
<p>Para seleccionar correctamente un transformador utilizado en un equipo de maniobra, además de la potencia nominal, deberemos tener en cuenta la potencia instantánea (también llamada potencia de atracción) solicitada durante la conexión de contactores u otros equipos electromagnéticos con fuertes corrientes de conexión.</p> <p>Durante estas maniobras, se le demanda al transformador una potencia muy superior a la potencia nominal. Esto, si bien no supone ningún inconveniente desde el punto de vista térmico (ya que se trata de tiempos muy cortos), sí puede resultar problemático debido a la caída de tensión que se produce en el transformador. Si la tensión de salida se reduce excesivamente durante estas maniobras, es posible que algunos dispositivos no puedan actuar satisfactoriamente.</p> <p>Así, para cada equipo de maniobra deberíamos tener en cuenta varios factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La potencia máxima necesaria en un instante dado (potencia instantánea).</li> <li>• Potencia permanente absorbida por el circuito.</li> <li>• Factor de potencia.</li> <li>• Caída de tensión admisible.</li> </ul> <p>Si bien un estudio exhaustivo de cada caso puede resultar complejo dadas las particularidades de cada equipo, existen reglas simples para dimensionar adecuadamente el transformador a utilizar.</p> <p>Suponemos que el factor de potencia es <math>\cos \varphi = 0,5</math> durante la conexión de los contactores.</p> <p>La potencia instantánea será:</p> $P_{inst.} = \sum P_m + \sum P_s + P_a$ <p><math>\sum P_m</math> = suma de las potencias de mantenimiento de los contactores.</p> <p><math>\sum P_s</math> = suma de las potencias de lámparas de señalización.</p> <p><math>P_a</math> = potencia de atracción o conexión del contactor más grande.</p>	<p><i>For the correct sizing of a control transformer we must consider the continuous power as well as the inrush power due to the high momentary inrush current caused when electromechanical devices such as contactors or relays are energized.</i></p> <p><i>During the normal operation of control circuit the transformer must supply a high instantaneous power for a short time.</i></p> <p><i>From the thermal point of view this is not a problem due to the very short time, however, this situation could be problematic due to the reduction of output voltage in the transformer.</i></p> <p><i>If the secondary voltage decreases in excess, some devices might not operate and the control circuit won't work properly.</i></p> <p><i>Thus, in every control circuit we will take into account several facts:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>The maximum power in a given moment (inrush power).</i></li> <li>• <i>Continuous power requirement.</i></li> <li>• <i>Power factor.</i></li> <li>• <i>Minimum admissible voltage</i></li> </ul> <p><i>An exhaustive study in each situation could be very complex due to the particularities on every application, however there are simple rules to determine the correct size of a transformer.</i></p> <p><i>We can suppose that the power factor is <math>\cos \varphi = 0,5</math> during the operation of contactors.</i></p> <p><i>The instantaneous power will be:</i></p> $P_{inst.} = \sum P_m + \sum P_s + P_a$ <p><math>\sum P_m</math> = <i>sum of the sealed power of the contactors.</i></p> <p><math>\sum P_s</math> = <i>sum of the power of the signalling lamps.</i></p> <p><math>P_a</math> = <i>Inrush power of the biggest contactor.</i></p>

Partiendo de este valor de potencia instantánea y teniendo presente la potencia permanente absorbida por el circuito, podremos seleccionar el transformador adecuado (ver valores máximos de potencia instantánea en la sección de características técnicas).

### EJEMPLO:

Supongamos que tenemos un circuito de mando con los siguientes elementos:

- 4 contactores para motor:
  - potencia de mantenimiento = 8 VA.
- 2 contactores para motor:
  - potencia de mantenimiento = 18 VA
- 1 contactor para motor:
  - potencia de mantenimiento = 22 VA
  - potencia de atracción = 280 VA
- 3 pilotos de señalización de 2 VA.

La suma de potencias de mantenimiento será:

$$\begin{aligned}4 \times 8 \text{ VA} &= 32 \text{ VA} \\2 \times 18 \text{ VA} &= 36 \text{ VA} \\1 \times 22 \text{ VA} &= 22 \text{ VA} \\ \sum P_m &= 90 \text{ VA}\end{aligned}$$

Suma de potencias de lámparas de señalización:

$$\sum P_s = 3 \times 2 \text{ VA} = 6 \text{ VA}$$

Potencia de atracción del contactor más grande:

$$P_a = 280 \text{ VA}$$

La potencia instantánea quedará:

$$P_{INST.} = 90 \text{ VA} + 6 \text{ VA} + 280 \text{ VA} = \mathbf{376 \text{ VA}}$$

Potencia permanente:

$$P = 90 \text{ VA} + 6 \text{ VA} = \mathbf{96 \text{ VA}}$$

Con estos dos datos ya podremos seleccionar la potencia nominal adecuada, que en este caso corresponde a un transformador de 160 VA (el de 100 VA no nos proporciona una potencia instantánea suficiente).

*With the continuous power requirement and the instantaneous power required by the circuit, we are able to choose the adequate size of transformer (see the maximum instantaneous power of TR21 transformers in the Technical Features section).*

### EXAMPLE:

*This example assumes the following:*

- 4 contactors for motor:
  - sealed power: 8 VA
- 2 contactors for motor:
  - sealed power: 18 VA
- 1 contactors for motor:
  - sealed power: 22 VA
  - Inrush power: 280 VA
- 3 signalling lamps of 2 VA.

*The total sealed power will be:*

$$\begin{aligned}4 \times 8 \text{ VA} &= 32 \text{ VA} \\2 \times 18 \text{ VA} &= 36 \text{ VA} \\1 \times 22 \text{ VA} &= 22 \text{ VA} \\ \sum P_m &= 90 \text{ VA}\end{aligned}$$

*Sum of the signalling lamps power:*

$$\sum P_s = 3 \times 2 \text{ VA} = 6 \text{ VA}$$

*Inrush Power of the biggest contactor:*

$$P_a = 280 \text{ VA}$$

*The instantaneous power will be:*

$$P_{INST.} = 90 \text{ VA} + 6 \text{ VA} + 280 \text{ VA} = \mathbf{376 \text{ VA}}$$

*Continuous power:*

$$P = 90 \text{ VA} + 6 \text{ VA} = \mathbf{96 \text{ VA}}$$

*With this information we can select the adequate size of transformer. In this example the rated power will be 160 VA (the 100 VA transformer does not have enough instantaneous power).*