

## Projet 11 - GRADATOR / TP d'étude d'un gradateur à TRIAC

Projet : IUT2  
Info : [DATA232]  
Révision : 4 février 2001

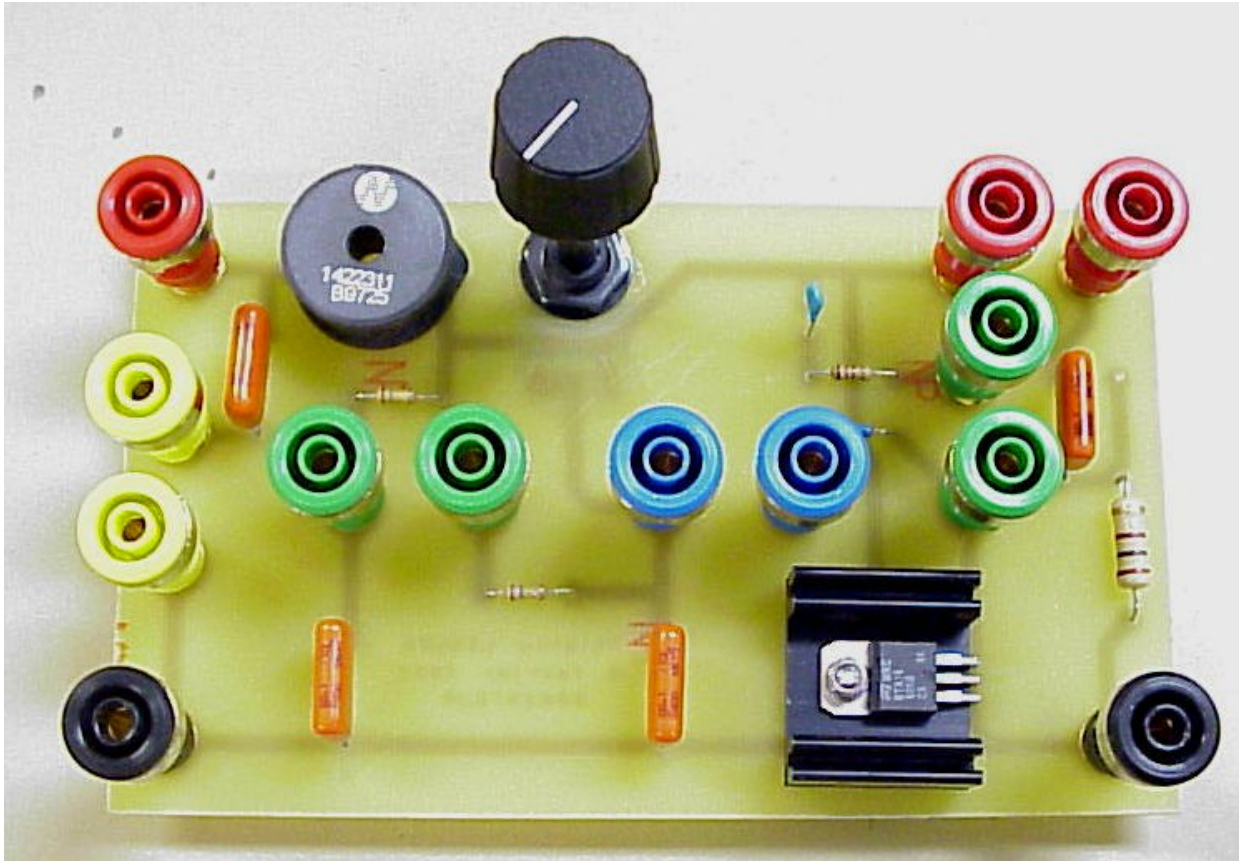


Figure 11.1. Maquette (images-maquettes\gradator-11.jpg).

### 11.1 Liste des documents

- Désignation des composants.
- Prix du montage.
- Schéma électronique.
- Circuit imprimé coté cuivre.
- Circuit imprimé coté composants.
- Implantation des composants.
- Documentations.

## 11.2 Désignation des composants

Tableau 11.1. Liste de composants (projets-iut2.xls / GRADATOR).

No	Quantité	Référence	Désignation	Empreinte
1	1	B1	230V	EMBASE
2	2	B2,B3	NEUTRE	EMBASE
3	4	C1,C2,C4,C5	100nF 400V	C6PAS
4	1	C3	470pF 400V	CK05
5	1	D1	DIAC 32V	DO41
6	1	JP1	SNUBBER	CAVALIER
7	1	JP2	DEPHASEUR	CAVALIER
8	1	JP3	DIAC	CAVALIER
9	1	JP4	GACHETTE	CAVALIER
10	1	JP5	CE	CAVALIER
11	1	L1	150uH	SELF220
12	1	Q1	BTA16-600	TO220RF1
13	1	R1	150K	RC05
14	1	R2	470K	POT-SUR-CARTE
15	1	R3	100	RC05
16	1	R4	100 1W	R14PAS
17	1	R5	180K	RC05

## 11.3 Allure des principaux composants



Figure 11.2. Embases filetéés (images-composants\embases.gif).

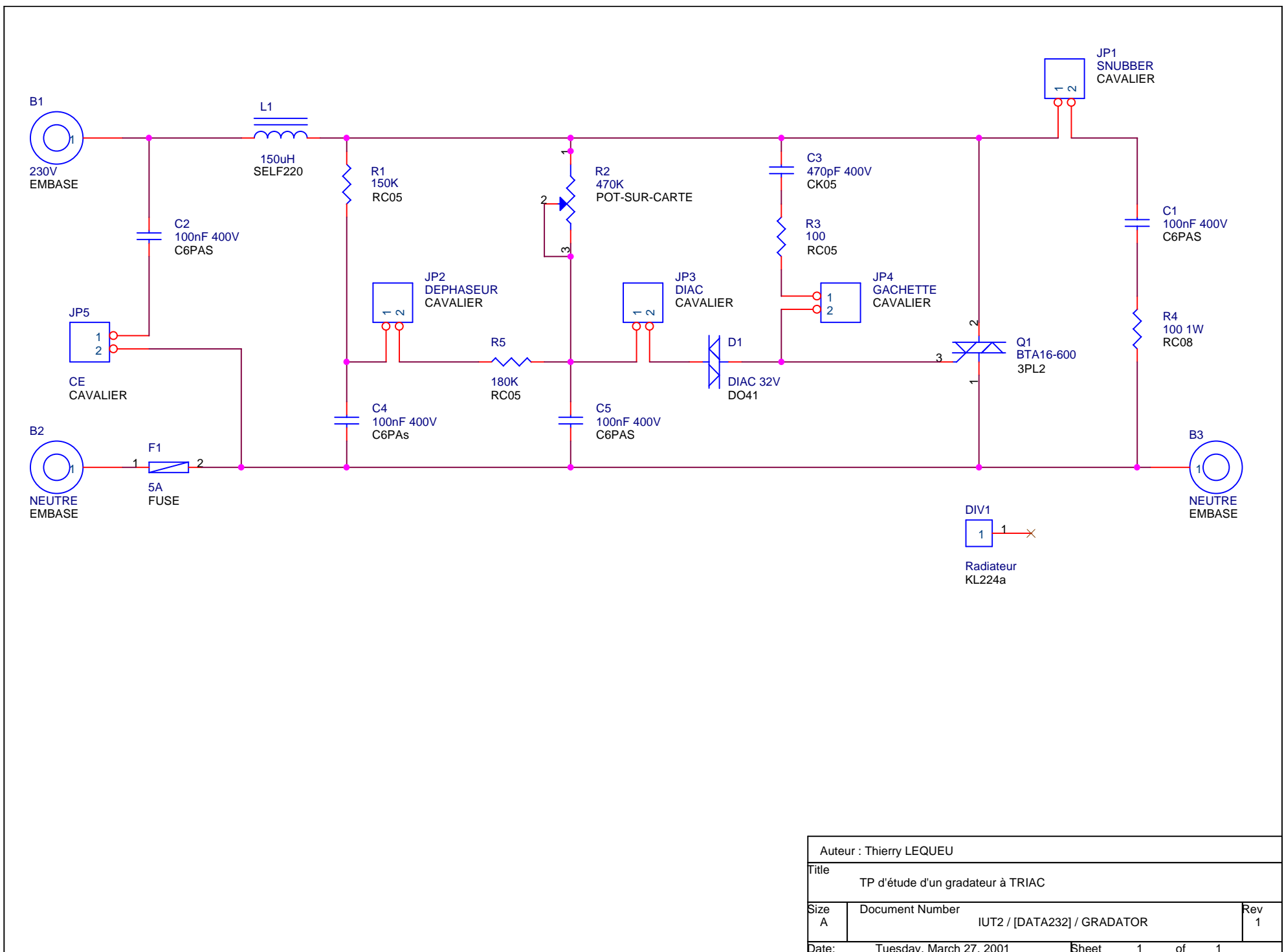
## TP d'étude d'un gradateur à TRIAC

Revised: Sunday, February 04, 2001

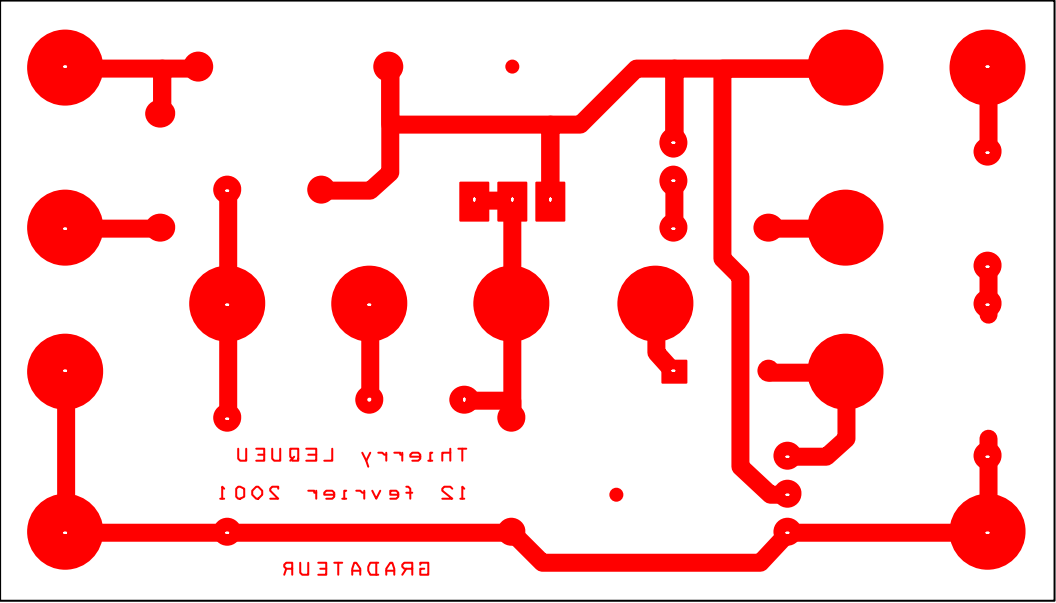
IUT2 / [DATA232] / GRADATOR Revision: 1

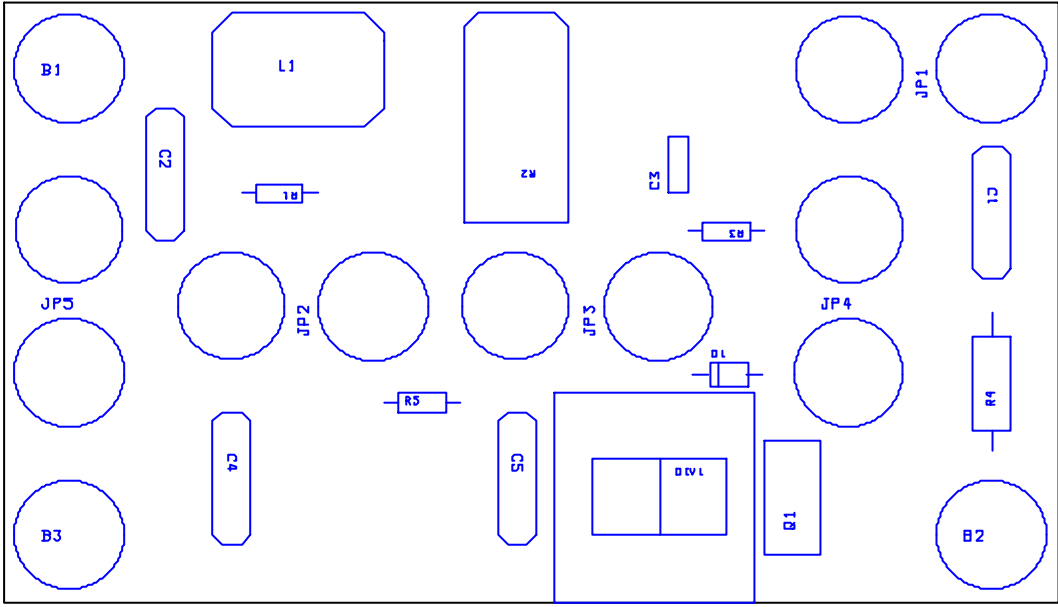
Réf.	Qu.	Désignation	Fournisseur	Date	Code Cde	U.D.V.	Prix UdV H.T.	Prix T.H.T.
C1,C2,C4,C5	4	100nF 400V	Radiospares	5-févr-01	115-275	5	8,33 F	6,66 F
C3	1	470pF 400V	Radiospares	5-févr-01	116-7155	10	21,84 F	2,18 F
D1	1	DIAC 32V	Radiospares	5-févr-01	108-132	5	6,30 F	1,26 F
JP1, B1	3	Douille double isolation à visser rouge	Radiospares	5-févr-01	230-6344	1	20,40 F	61,20 F
JP3	2	Douille double isolation à visser bleue	Radiospares	5-févr-01	230-6366	1	20,93 F	41,86 F
B2, B3	2	Douille double isolation à visser noire	Radiospares	5-févr-01	230-6350	1	20,40 F	40,80 F
JP5	2	Douille double isolation à visser jaune	Radiospares	5-févr-01	230-6372	1	20,93 F	41,86 F
JP2, JP4	4	Douille double isolation à visser verte	Radiospares	5-févr-01	230-6388	1	20,93 F	83,72 F
L1	1	150uH	Radiospares	5-févr-01	173-5864	1	21,52 F	21,52 F
Q1	1	BTA16-600	Radiospares	5-févr-01	284-387	1	18,04 F	18,04 F
R1	1	150K	IUT GEII	5-févr-01		1	0,50 F	0,50 F
R2	1	Potentiomètre 470 K	Radiospares	5-févr-01	387-464	1	7,02 F	7,02 F
R3	1	100	IUT GEII	5-févr-01		1	0,50 F	0,50 F
R4	1	100 1W	IUT GEII	5-févr-01		1	1,00 F	1,00 F
R5	1	180K	IUT GEII	5-févr-01		1	0,50 F	0,50 F
Divers	140	Circuit imprimé S.F. 155 x 90 mm	IUT GEII	5-févr-01		1	0,20 F	28,00 F
Divers	1	Radiateurs TO220 type KL224/25,4	Radiospares	5-févr-01	218-2249	1	8,66 F	8,66 F
Divers	1	Boîtier TEKO	Radioson	5-févr-01		1	50,00 F	50,00 F
								0,00 F

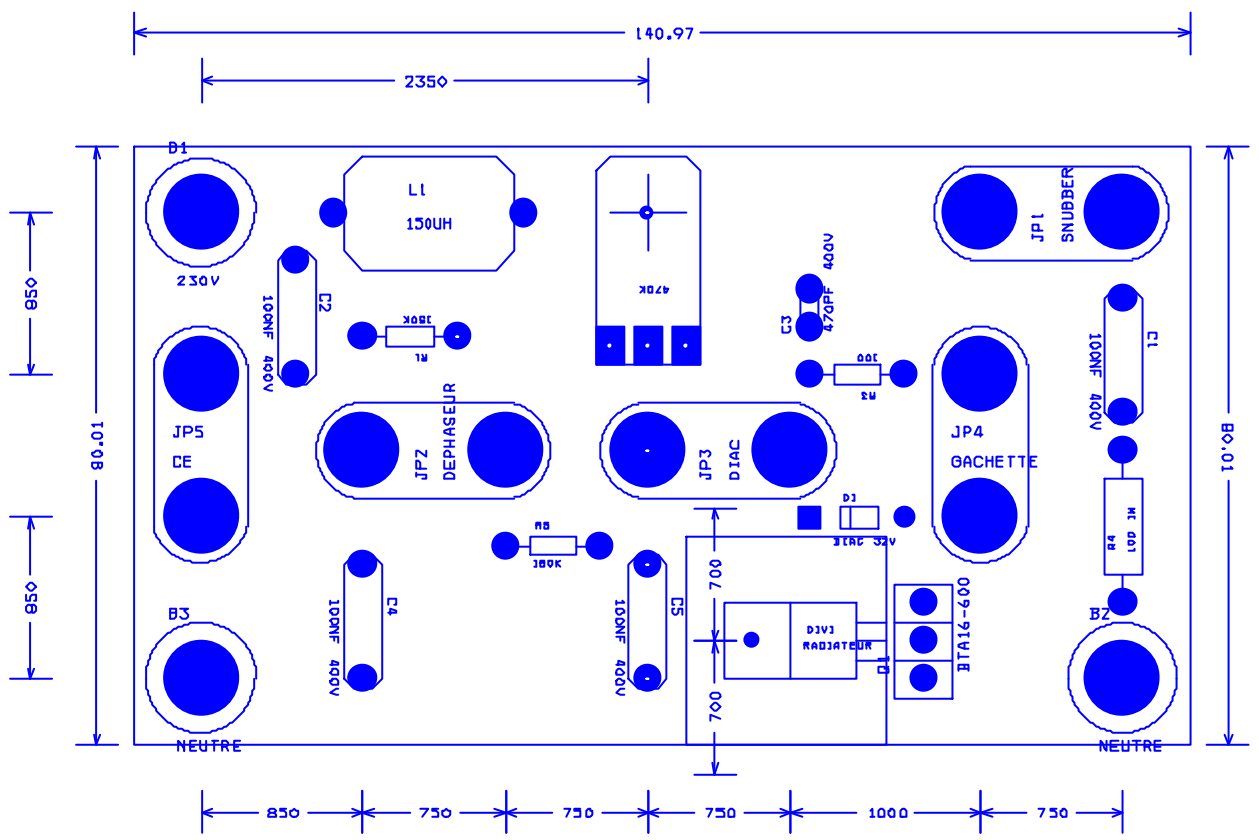
TOTAL H.T. :	415,29 F
Dont T.V.A. : 19,6%	81,40 F
TOTAL T.T.C. :	496,68 F

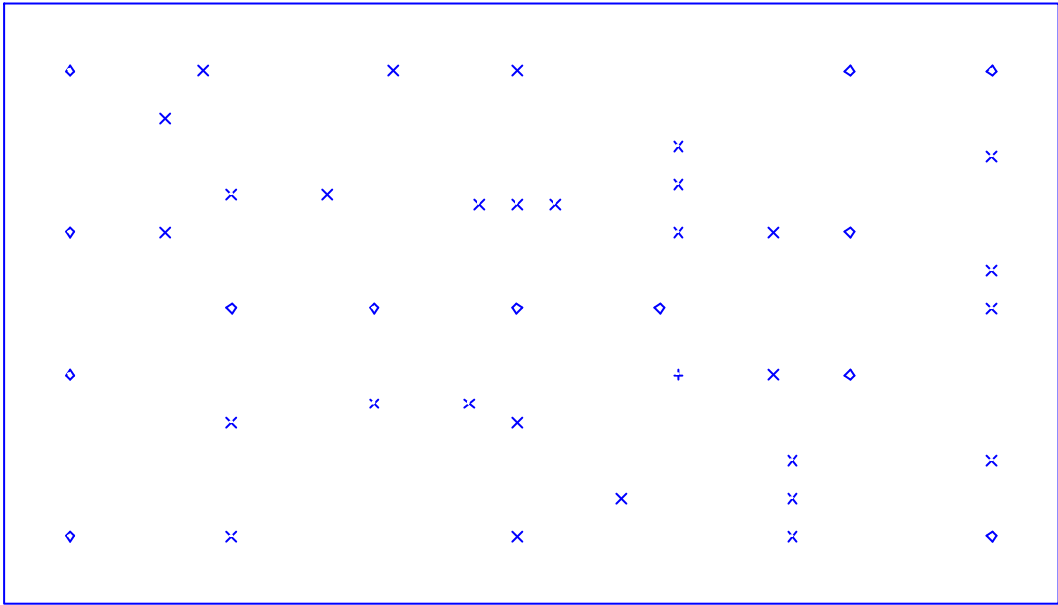


Auteur : Thierry LEQUEU		
Title TP d'étude d'un gradateur à TRIAC		
Size A	Document Number IUT2 / [DATA232] / GRADATOR	Rev 1
Date:	Tuesday, March 27, 2001	Sheet 1 of 1









DRILL CHART				
SYM	DIAM	TOL	QTY	NOTE
x	0.508 mm		29	
+	0.762 mm		1	
◇	2.540 mm		13	
TOTAL			43	



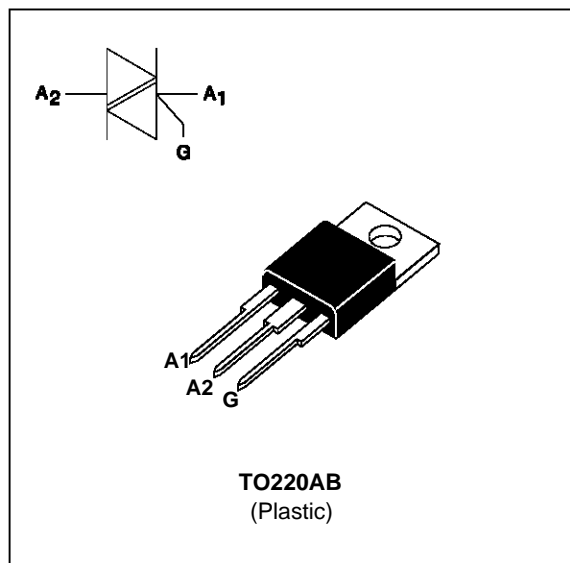
## STANDARD TRIACS

### FEATURES

- HIGH SURGE CURRENT CAPABILITY
- COMMUTATION :  $(dV/dt)_c > 10V/\mu s$
- BTA Family :  
INSULATING VOLTAGE =  $2500V_{(RMS)}$   
(UL RECOGNIZED : E81734)

### DESCRIPTION

The BTA/BTB16 B triac family are high performance glass passivated PNP devices. These parts are suitable for general purpose applications where high surge current capability is required. Application such as phase control and static switching on inductive or resistive load.



### ABSOLUTE RATINGS (limiting values)

Symbol	Parameter		Value	Unit	
I <sub>T(RMS)</sub>	RMS on-state current (360° conduction angle)	BTA	T <sub>c</sub> = 80 °C	16	A
		BTB	T <sub>c</sub> = 90 °C		
I <sub>TSM</sub>	Non repetitive surge peak on-state current ( T <sub>j</sub> initial = 25°C )		tp = 8.3 ms	170	A
			tp = 10 ms	160	
I <sup>2</sup> t	I <sup>2</sup> t value		tp = 10 ms	128	A <sup>2</sup> s
dI/dt	Critical rate of rise of on-state current Gate supply : I <sub>G</sub> = 500mA di <sub>G</sub> /dt = 1A/μs		Repetitive F = 50 Hz	10	A/μs
			Non Repetitive	50	
T <sub>stg</sub> T <sub>j</sub>	Storage and operating junction temperature range			- 40 to + 150 - 40 to + 125	°C °C
TI	Maximum lead temperature for soldering during 10 s at 4.5 mm from case			260	°C

Symbol	Parameter	BTA / BTB16-... B				Unit
		400	600	700	800	
V <sub>DRM</sub> V <sub>RRM</sub>	Repetitive peak off-state voltage T <sub>j</sub> = 125 °C	400	600	700	800	V

## BTA16 B / BTB16 B

### THERMAL RESISTANCES

Symbol	Parameter		Value	Unit
Rth (j-a)	Junction to ambient		60	°C/W
Rth (j-c) DC	Junction to case for DC	BTA	2.9	°C/W
		BTB	2.3	
Rth (j-c) AC	Junction to case for 360° conduction angle (F = 50 Hz)	BTA	2.2	°C/W
		BTB	1.75	

### GATE CHARACTERISTICS (maximum values)

PG (AV) = 1W    PGM = 10W (tp = 20 μs)    IGM = 4A (tp = 20 μs)    VGM = 16V (tp = 20 μs).

### ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Symbol	Test Conditions		Quadrant		Suffix	Unit
					B	
IGT	VD=12V (DC) RL=33Ω	Tj=25°C	I-II-III	MAX	50	mA
			IV	MAX	100	
VGT	VD=12V (DC) RL=33Ω	Tj=25°C	I-II-III-IV	MAX	1.5	V
VGD	VD=VDRM RL=3.3kΩ	Tj=125°C	I-II-III-IV	MIN	0.2	V
tgt	VD=VDRM IG = 500mA dIG/dt = 3A/μs	Tj=25°C	I-II-III-IV	TYP	2	μs
IL	IG=1.2 IGT	Tj=25°C	I-III-IV	TYP	40	mA
			II		70	
IH *	IT= 500mA gate open	Tj=25°C		MAX	50	mA
VTM *	ITM= 22.5A tp= 380μs	Tj=25°C		MAX	1.6	V
IDRM IRRM	VDRM Rated VRRM Rated	Tj=25°C		MAX	0.01	mA
		Tj=125°C		MAX	2	
dV/dt *	Linear slope up to VD=67%VDRM gate open	Tj=125°C		MIN	250	V/μs
(dV/dt)c *	(dI/dt)c = 7A/ms	Tj=125°C		MIN	10	V/μs

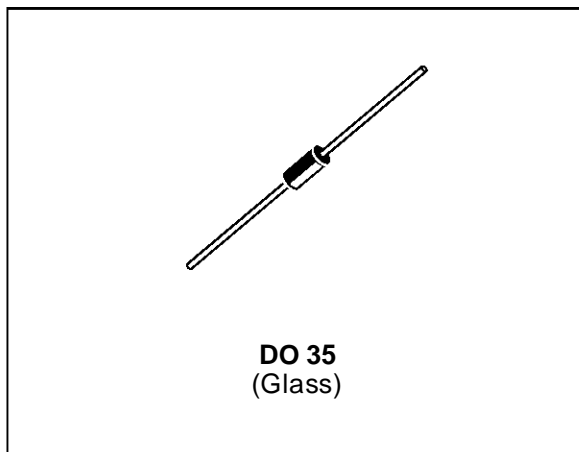
\* For either polarity of electrode A2 voltage with reference to electrode A1.

**TRIGGER DIODES**
**FEATURES**

- $V_{BO}$  : 32V / 34V / 40V VERSIONS
- LOW BREAKOVER CURRENT

**DESCRIPTION**

High reliability glass passivation insuring parameter stability and protection against junction contamination.


**ABSOLUTE RATINGS** (limiting values)

Symbol	Parameter		Value	Unit
P	Power dissipation on printed circuit (L = 10 mm)	$T_a = 65\text{ }^\circ\text{C}$	150	mW
$I_{TRM}$	Repetitive peak on-state current	$t_p = 20\text{ }\mu\text{s}$ $F = 100\text{ Hz}$	2	A
$T_{stg}$ $T_j$	Storage and operating junction temperature range		- 40 to + 125 - 40 to + 125	$^\circ\text{C}$ $^\circ\text{C}$

**THERMAL RESISTANCES**

Symbol	Parameter	Value	Unit
$R_{th(j-a)}$	Junction to ambient	400	$^\circ\text{C/W}$
$R_{th(j-l)}$	Junction-leads	150	$^\circ\text{C/W}$

**DB3 / DB4 / DC34**

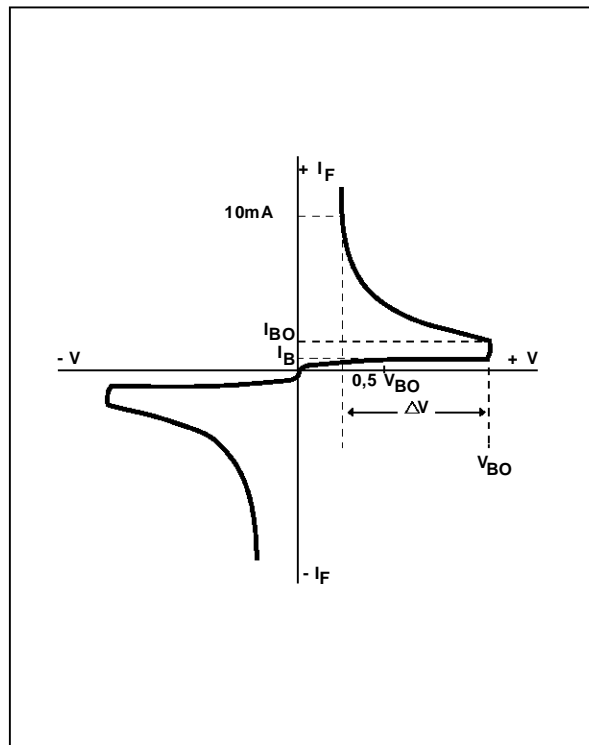
**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** (Tj = 25°C)

Symbol	Parameter	Test Conditions		Value			Unit
				DB3	DC34	DB4	
V <sub>BO</sub>	Breakover voltage *	C = 22nF ** see diagram 1	MIN	28	30	35	V
			TYP	32	34	40	
			MAX	36	38	45	
[ +V <sub>BO</sub>   -   -V <sub>BO</sub>  ]	Breakover voltage symmetry	C = 22nF ** see diagram 1	MAX	± 3			V
ΔV ± I	Dynamic breakover voltage *	ΔI = [I <sub>BO</sub> to I <sub>F</sub> =10mA] see diagram 1	MIN	5			V
V <sub>O</sub>	Output voltage *	see diagram 2	MIN	5			V
I <sub>BO</sub>	Breakover current *	C = 22nF **	MAX	100	50	100	μA
t <sub>r</sub>	Rise time *	see diagram 3	TYP	1.5			μs
I <sub>B</sub>	Leakage current *	V <sub>B</sub> = 0.5 V <sub>BO</sub> max see diagram 1	MAX	10			μA

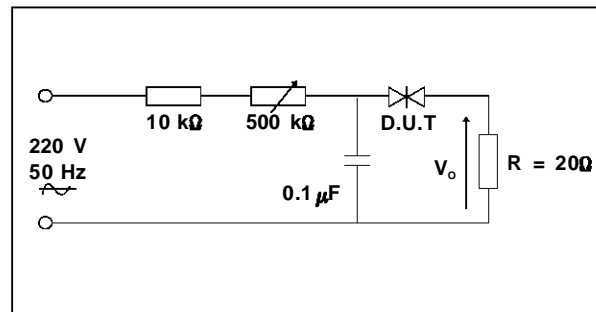
\* Electrical characteristic applicable in both forward and reverse directions.

\*\* Connected in parallel with the devices.

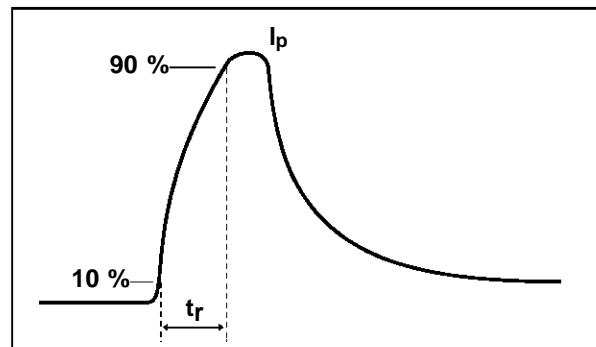
**DIAGRAM 1 : Current-voltage characteristics**



**DIAGRAM 2 : Test circuit for output voltage**



**DIAGRAM 3 : Test circuit see diagram 2.  
Adjust R for I<sub>p</sub>=0.5A**



## Condensateurs film polyester métallisé - série 368

BC Components (Philips Composants)












- Ces condensateurs sont destinés aux circuits électroniques à câblage imprimé. Ils conviennent plus particulièrement à l'utilisation sous tension avec ou sans composante alternative.
- Ces condensateurs sont destinés à des usages exigeant des caractéristiques électriques rigoureuses et une longue durée de vie.

Conformes aux normalisations internationales CEI 384.2 et CECC 30400: classe 1.

### Spécifications techniques

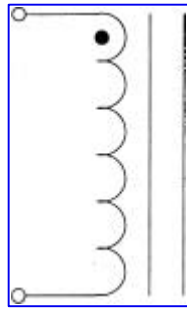
Tension continue nominale Un:	400 V	250 V	100 V
Tension alternative nominale eff. à 50 Hz:	220 V	160 V	63 V
Tolérance:	10%	10%	10%
Catégorie climatique (CEI 68,2): 40/100/56			
Tension continue applicable à 100°C ; la tension appliquée ne doit pas dépasser 0,75 Un			
Température d'utilisation: -40°C à +85°C			

réf.	valeur	dimensions (mm)			
		L	h	l	pas
<b>100 V</b>					
2222-36825104	0,1 µF	12,5	12	4	10,16
2222-36825224	0,22 µF	12,5	13	5	10,16
2222-36825474	0,47 µF	17,5	14,5	5,5	15,24
2222-36825105	1,0 µF	17,5	16,5	7,5	15,24
2222-36825225	2,2 µF	26	19,5	6,5	22,86
2222-36825475	4,7 µF	30	21,5	9,5	27,94
<b>250 V</b>					
2222-36845473	47 nF	12,5	12	4	10,16
2222-36845683	68 nF	12,5	12,5	4,5	10,16
2222-36845104	0,1 µF	12,5	13	5	10,16
2222-35845224	0,22 µF	17,5	15	6	15,24
2222-36845474	0,47 µF	26	17,5	5,5	22,86
2222-36845684	0,68 µF	26	18,5	6,5	22,86
2222-36845105	1 µF	26	19,5	7,5	22,86
<b>400 V</b>					
2222-36855102	1 nF	12,5	12	4	10,16
2222-36855222	2,2 nF	12,5	12	4	10,16
2222-36855472	4,7 nF	12,5	12	4	10,16
2222-36855103	10 nF	12,5	12	4	10,16
2222-36855223	22 nF	12,5	12	4	10,16
2222-36855333	33 nF	12,5	12,5	4,5	10,16
2222-36855473	47 nF	17,5	14	5	15,24
2222-36855104	0,1 µF	17,5	15	6	15,24
2222-36855224	0,22 µF	26	17,5	5,5	22,86
2222-36855474	0,47 µF	26	20	8	22,86
2222-36855684	0,68 µF	30	20,5	8,5	27,94

U.D.V.=5					
tension	valeur	code commande	prix de l'U.D.V.		
			1-9	10-24	
100 V	0,1 µF	 <a href="#">115-578</a>	8.31 Fr	7.48 Fr	6.65 Fr
	0,22 µF	 <a href="#">115-584</a>	9.98 Fr	8.98 Fr	7.98 Fr
	0,47 µF	 <a href="#">115-590</a>	15.44 Fr	13.90 Fr	12.35 Fr
	1,0 µF	 <a href="#">115-607</a>	23.95 Fr	21.56 Fr	19.16 Fr
	2,2 µF	 <a href="#">115-613</a>	45.36 Fr	40.82 Fr	36.29 Fr
	4,7 µF	 <a href="#">166-9874</a>	77.52 Fr	69.77 Fr	62.02 Fr
250 V	47 nF	 <a href="#">115-089</a>	7.13 Fr	6.42 Fr	5.70 Fr
	68 nF	 <a href="#">115-095</a>	5.60 Fr	5.04 Fr	4.48 Fr
	0,1 µF	 <a href="#">115-102</a>	7.95 Fr	7.16 Fr	6.36 Fr
	0,22 µF	 <a href="#">115-118</a>	8.75 Fr	7.88 Fr	7.00 Fr
	0,47 µF	 <a href="#">115-130</a>	15.10 Fr	13.59 Fr	12.08 Fr
	0,68 µF	 <a href="#">115-146</a>	17.70 Fr	15.93 Fr	14.16 Fr
	1 µF	 <a href="#">115-152</a>	22.85 Fr	20.57 Fr	18.28 Fr
400 V	1 nF	 <a href="#">123-3576</a>	8.31 Fr	7.48 Fr	6.65 Fr
	2,2 nF	 <a href="#">123-3582</a>	7.84 Fr	7.06 Fr	6.27 Fr
	4,7 nF	 <a href="#">115-225</a>	7.13 Fr	6.42 Fr	5.70 Fr
	10 nF	 <a href="#">115-231</a>	6.89 Fr	6.20 Fr	5.51 Fr
	22 nF	 <a href="#">115-247</a>	6.60 Fr	5.94 Fr	5.28 Fr
	39 nF	 <a href="#">115-253</a>	5.70 Fr	5.13 Fr	4.56 Fr
	47 nF	 <a href="#">115-269</a>	7.35 Fr	6.62 Fr	5.88 Fr
	0,1 µF	 <a href="#">115-275</a>	8.75 Fr	7.88 Fr	7.00 Fr
	0,22 µF	 <a href="#">115-281</a>	15.05 Fr	13.55 Fr	12.04 Fr
	0,47 µF	 <a href="#">115-297</a>	22.35 Fr	20.12 Fr	17.88 Fr
	0,68 µF	 <a href="#">115-304</a>	26.50 Fr	23.85 Fr	21.20 Fr

## Inductances radiales à courant élevé série 1400

Newport Components



- Gamme de bobines destinées aux applications de puissance telles que les filtres et les circuits d'antiparasitage.
- Construites d'après un matériel permettant une densité de flux à saturation élevée.
- Ces bobines sont idéales pour le montage châssis et le circuit imprimé.
- Fixation par vis M4 non magnétique.

### Spécifications techniques

Tolérance:  $\pm 10\%$ 

Température d'utilisation: 0°C à +70°C

Dimensions (mm): h 14,5 x  $\varnothing$  24

Diamètre central: 4,5 mm

Diamètre des broches - 22 à 47 ( $\mu\text{H}$ ): 1,30 mm- 68 à 300 ( $\mu\text{H}$ ): 1,10 mm- 330 à 1500 ( $\mu\text{H}$ ): 0,80 mm

Longueur des broches: 10 mm

réf.	code	valeur	I c.c.	R c.c.	Q nom.		S.F.R.
Newport	commande	(à 1 kHz)	max.(A)	max.( $\Omega$ )	Q à	F (kHz)	(MHz)
1422 311	<b>173-5820</b>	22 $\mu\text{H}$	11	0,012	64	100	9,3
1433 393	<b>173-5836</b>	33 $\mu\text{H}$	9,3	0,016	27	50	9,1
1447 385	<b>173-5842</b>	47 $\mu\text{H}$	8,5	0,023	33	100	6,7
1468 362	<b>173-5858</b>	68 $\mu\text{H}$	6,2	0,035	32	100	5,3
1410 454	<b>228-416</b>	100 $\mu\text{H}$	5,4	0,046	24	100	4,6
1415 440	<b>173-5864</b>	150 $\mu\text{H}$	4,0	0,076	24	50	3,4
1422 435	<b>228-422</b>	220 $\mu\text{H}$	3,5	0,106	22	50	2,8
1430 430	<b>173-5870</b>	300 $\mu\text{H}$	3,0	0,140	26	50	2,6
1433 428	<b>228-438</b>	330 $\mu\text{H}$	2,8	0,165	22	50	2,5
1447 423	<b>228-444</b>	470 $\mu\text{H}$	2,3	0,244	34	50	2,0
1468 420	<b>173-5886</b>	680 $\mu\text{H}$	2,0	0,304	23	50	1,6
1410 516	<b>228-551</b>	1,0 mH	1,6	0,461	30	50	1,4
1415 513	<b>173-5892</b>	1,5 mH	1,3	0,593	34	50	1,0

**U.D.V.=1****code****commande****prix de l'U.D.V.**

1-24

25-49

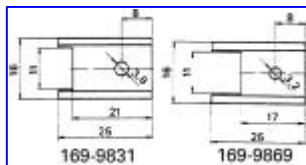
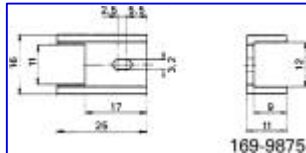
50+

**Ci-dessus****Fr 21.52****Fr 19.91****Fr 18.29**



## Dissipateurs thermiques type RAWA 400

Seifert



- Dissipateurs pour moyennes puissances.

### Spécifications techniques

Résistance thermique: 18°C / W

U.D.V.=1

réf.	code commande	prix de l'U.D.V.		
		1-99	100-249	250+
Seifert				
RAWA 400 8P	<a href="#">169-9831</a>	5.25 Fr	4.73 Fr	4.20 Fr
RAWA 400 9P	<a href="#">169-9869</a>	5.25 Fr	4.73 Fr	4.20 Fr
RAWA 400 11P	<a href="#">169-9875</a>	5.25 Fr	4.73 Fr	4.20 Fr

## Embases de sécurité à terminaison fileté

HCK



- Embases de sécurité 4 mm à raccordement par tige fileté M4.
- La fixation de l'embase sur la face avant est réalisée par un écrou à bague.

### Spécifications techniques

Intensité: 32 A

Tension de service: 1000 V

Catégorie de surtension: III

Trou de fixation: 12,2 mm

U.D.V.=1

couleur	code commande	prix de l'U.D.V.		
		1-49	50-99	100+
Rouge	<a href="#">230-6344</a>	20.40 Fr	18.36 Fr	16.32 Fr
Noir	<a href="#">230-6350</a>	20.40 Fr	18.36 Fr	16.32 Fr
Bleu	<a href="#">230-6366</a>	20.40 Fr	18.36 Fr	16.32 Fr
Jaune	<a href="#">230-6372</a>	20.40 Fr	18.36 Fr	16.32 Fr
Vert	<a href="#">230-6388</a>	20.40 Fr	18.36 Fr	16.32 Fr