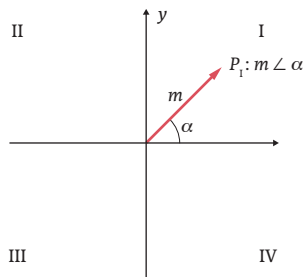


8

Formules et tableaux		Formules et tableaux	
	$f = \frac{1}{T}$		$f = \frac{1}{T}$
<p>Formules de base</p> <p>Qualité $Q = \frac{R}{\omega L}$ ou $Q = \frac{1}{\omega RC}$</p> <p>Qualité $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ ou $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{1}{LC}}$</p> <p>Qualité $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$ ou $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{1}{LC}}$</p>			
<p>Tableaux de base</p> <p>Tableau de base 1</p> <p>Tableau de base 2</p>			



13

Bases d'électrotechnique

	$U_{moy} = U_{DC} + \frac{\Delta U}{n_{ui}}$	$U = \sqrt{U_{moy}^2 + \left(\frac{\Delta U}{n_{ui}}\right)^2}$
	$r_{cycl} = \frac{t_i}{T}$	$U = \sqrt{\frac{u_1^2 + u_2^2 + \dots + u_n^2}{n_{ui}}}$

Rectangulaire avec composante continue

n_{ui} Nombre d'échantillon de tension

Les valeurs u_i sont représentées par un point sur le dessin.

21

Galvanoplastie

Champ électrique

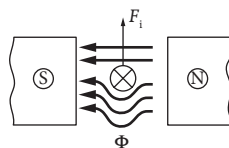
Condensateur

$$C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{2 \cdot \pi \cdot h}{\ln \frac{r_D}{r_d}}$$

25

Champ magnétique

	$F_i = q \cdot v \times B$	$\Phi = B \cdot S$
	$F_i = q \cdot v \times B$	$\Phi = B \cdot S$



Inductance

Inductance de bobine
 $L = \mu_0 \mu_r \frac{N^2 S}{l}$
 où $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$, μ_r : perméabilité relative du matériau, N : nombre de spires, S : section de la bobine, l : longueur de la bobine.

Inductance de bobine toronto
 $L = \mu_0 \mu_r \frac{N^2 S}{l}$
 où $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$, μ_r : perméabilité relative du matériau, N : nombre de spires, S : section de la bobine, l : longueur de la bobine.

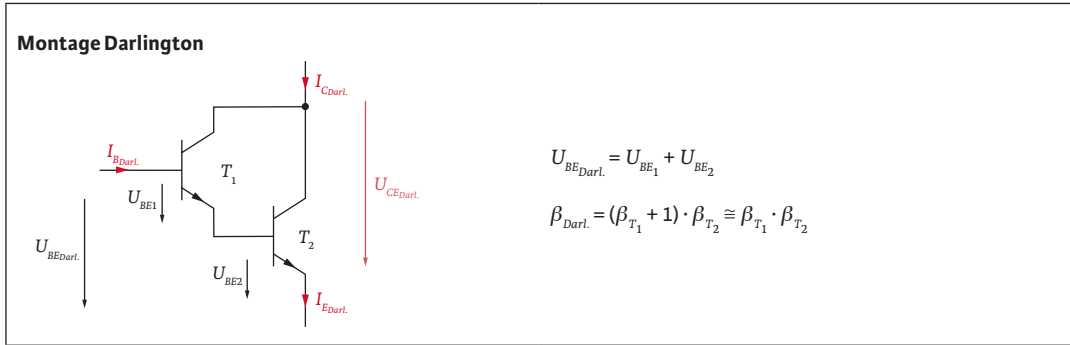
Inductance de bobine toronto
 $L = \mu_0 \mu_r \frac{N^2 S}{l}$
 où $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$, μ_r : perméabilité relative du matériau, N : nombre de spires, S : section de la bobine, l : longueur de la bobine.

A_L Coefficient de la bobine (coil constant) [H]

Montage Darlington

Principe de fonctionnement
 Le montage Darlington est un montage à deux transistors en cascade. Le premier transistor T_1 agit comme un amplificateur de courant, et son émetteur est connecté à la base du deuxième transistor T_2 . Le gain global est le produit des gains des deux transistors.

Formules
 $I_{B\text{Darl.}} = I_{B1}$
 $I_{E\text{Darl.}} = I_{E2}$
 $U_{BE\text{Darl.}} = U_{BE1} + U_{BE2}$
 $\beta_{\text{Darl.}} = (\beta_{T1} + 1) \cdot \beta_{T2} \approx \beta_{T1} \cdot \beta_{T2}$



$$U_{BE\text{Darl.}} = U_{BE1} + U_{BE2}$$

$$\beta_{\text{Darl.}} = (\beta_{T1} + 1) \cdot \beta_{T2} \approx \beta_{T1} \cdot \beta_{T2}$$

Montage différentiel

Principe de fonctionnement
 Le montage différentiel utilise deux transistors identiques connectés en miroir. Il permet d'annuler les effets des perturbations communes aux deux entrées.

Formules
 $u_s = u_{e2} \cdot \frac{R_4}{R_3 + R_4} \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) - u_{e1} \cdot \frac{R_2}{R_1}$
 ou
 $u_s = u_{e2} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1} \cdot \frac{R_4}{R_3 + R_4} - u_{e1} \cdot \frac{R_2}{R_1}$

$$u_s = u_{e2} \cdot \frac{R_4}{R_3 + R_4} \cdot \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) - u_{e1} \cdot \frac{R_2}{R_1}$$

$$u_s = (u_{e2} - u_{e1}) \cdot \frac{R_2}{R_1}$$

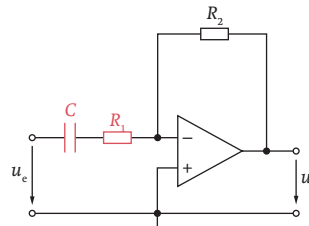
ou

$$u_s = u_{e2} \cdot \frac{R_1 + R_2}{R_1} \cdot \frac{R_4}{R_3 + R_4} - u_{e1} \cdot \frac{R_2}{R_1}$$

Amplificateur à effet de transistors

Principe de fonctionnement
 Le montage à effet de transistor (AET) est un montage à deux transistors en miroir. Il permet d'annuler les effets des perturbations communes aux deux entrées.

Formules
 $A_u = \frac{-u_s}{u_e} = \frac{R_2}{R_1}$
 $f_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_1 \cdot C}$



$$A_u = \frac{-u_s}{u_e} = \frac{R_2}{R_1}$$

$$f_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_1 \cdot C}$$

Amplificateur de puissance

Classe B - Push-Pull
 Ce montage utilise deux transistors en miroir pour amplifier le signal. Il est capable de fournir une puissance élevée à la charge.

Formules
 $P_{max} = \frac{V_{cc}^2}{2R_L}$
 $\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}}$

CLASSE B – PUSH-PULL

CLASSE AB – PUSH-PULL

CLASSE D – PUSH-PULL

CLASSE AB – PUSH-PULL

Le principe de fonctionnement est le même que celui de la classe B, mais les transistors sont commandés de manière à ce qu'ils ne soient jamais tous les deux en conduction simultanée. Le signal d'entrée est converti en une tension différentielle qui commande les deux transistors de manière à ce qu'ils ne soient jamais tous les deux en conduction simultanée.

CLASSE D – PUSH-PULL

Le principe de fonctionnement est le même que celui de la classe B, mais les transistors sont commandés de manière à ce qu'ils ne soient jamais tous les deux en conduction simultanée. Le signal d'entrée est converti en une tension différentielle qui commande les deux transistors de manière à ce qu'ils ne soient jamais tous les deux en conduction simultanée.

Fabriquez avec les nombres binaires

A/B	Somme	Retenue	A/B	Somme	Retenue
0/0	0	0	0/0	0	0
0/1	1	0	0/1	1	0
1/0	1	0	1/0	1	0
1/1	0	1	1/1	0	1

Complément à « 1 »

Inverse d'un mot binaire
 mot: 0101 1100
 comp 1: 1010 0011

Complément à « 2 »

comp à 1 + 1
 mot: 0101 1100
 comp 1: 1010 0011
 + 1
 1010 0100

comp 1
 + 1
 comp 2

Addition

mot 1 + mot 2
 0111 0011
 + 0101 1100
 1110 1111

115
 + 92
 207

Soustraction

mot 1 + comp 2 du mot 2
 0111 0011
 + 1010 0011
 1 0001 0110
 perdu

115
 - 92
 23

Somme, règles					
A + B	Somme	Retenue	A + B	Somme	Retenue
0 + 0	0	0	1 + 1	0	1
0 + 1	1	0	1 + 1 + 1	1	1
1 + 0	1	0			

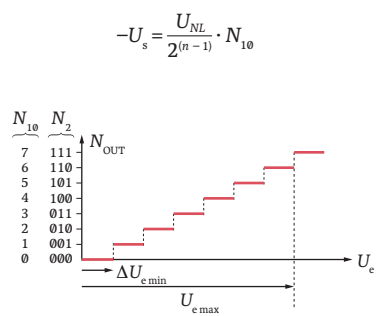
Complément à « 1 »	Complément à « 2 »
Inverse d'un mot binaire mot: 0101 1100 comp 1: 1010 0011	comp à 1 + 1 mot: 0101 1100 comp 1: 1010 0011 + 1 1010 0100

Addition	Soustraction
mot 1 + mot 2 0111 0011 + 0101 1100 1110 1111	mot 1 + comp 2 du mot 2 0111 0011 + 1010 0011 1 0001 0110 perdu

CONVERTISSEUR CAN ET CNA

CONVERTISSEUR CAN ET CNA

Le principe de fonctionnement est le même que celui de la classe B, mais les transistors sont commandés de manière à ce qu'ils ne soient jamais tous les deux en conduction simultanée. Le signal d'entrée est converti en une tension différentielle qui commande les deux transistors de manière à ce qu'ils ne soient jamais tous les deux en conduction simultanée.



$U_{e \max}$ Sensibilité (maximale) du CAN

$\Delta U_{e \min}$ Résolution du CAN [V] k Résolution du CNA [V]

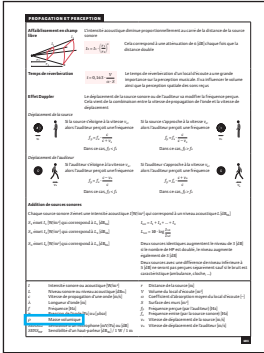
Acoustique

Acoustique

Le principe de fonctionnement est le même que celui de la classe B, mais les transistors sont commandés de manière à ce qu'ils ne soient jamais tous les deux en conduction simultanée. Le signal d'entrée est converti en une tension différentielle qui commande les deux transistors de manière à ce qu'ils ne soient jamais tous les deux en conduction simultanée.

Également appelée intensité acoustique $I = \frac{\Delta p^2}{\rho \cdot c}$

$L = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{I_{réf}}\right)$ [dB_{SL}] avec $I_{réf} = 1 \cdot 10^{-12}$ [W/m²] $\Delta p_{min} = 2 \cdot 10^{-5}$ [Pa] ≈ 0 [dB_{SL}]



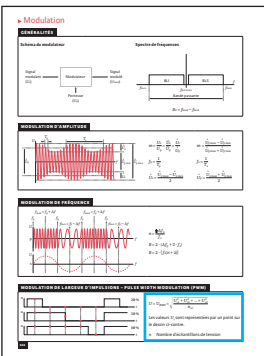
ρ Masse volumique

► Distribution PLAN DES FRÉQUENCES DIFFUSION HERTZIENNE

	Bande	Fréquences	Canal	Service
FM	B II	88 – 108 [MHz]	100 [kHz]	Radio
DAB	B III	175 – 230 [MHz]	1,5 [MHz]	Radio
TNT (DVB-T)	B IV-V	470 – 800 [MHz]	8 [MHz]	
Téléphonie mobile		900 [MHz]		GSM (2G) – UMTS (3G)
		1,8 [GHz]		GSM (2G)
		2,1 [GHz]		UMTS (3G)
		800-900 [MHz] – 1,8-2,8 [GHz]		LTE (4G)
		700-800 [MHz] – 1,4-1,5 [GHz] – 3,3-3,8 [GHz] – 26-28 [GHz]		NR (5G)
Wifi		2,4 [GHz] ou 5 [GHz]		
Bluetooth		2,46 [GHz]		
Satellite	KU basse	10,7 – 11,7 [GHz]		DAB – DVB – DATA
	KU haute	11,7 – 12,75 [GHz]		DAB – DVB – DATA

ACRONYMES

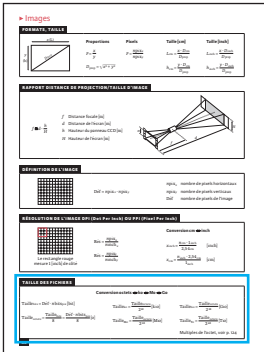
Anglais	Français
NR (5G)	New Radio



$$U = U_{RMS} = \sqrt{\frac{U_1^2 + U_2^2 + \dots + U_n^2}{n}}$$

Les valeurs U_i sont représentées par un point sur le dessin ci-contre.

n Nombre d'échantillons de tension



TAILLE DES FICHIERS

Conversion octets ↔ ko ↔ Mo ↔ Go

$$\begin{aligned} \text{Taille}_{\text{bits}} &= \text{Déf} \cdot n \cdot \text{bits}_{\text{pix}} \text{ [bit]} \\ \text{Taille}_{\text{ko}} &= \frac{\text{Taille}_{\text{octets}}}{2^{10}} \text{ [kio]} \\ \text{Taille}_{\text{Go}} &= \frac{\text{Taille}_{\text{octets}}}{2^{30}} \text{ [Gio]} \\ \text{Taille}_{\text{octets}} &= \frac{\text{Taille}_{\text{bits}}}{8} = \frac{\text{Déf} \cdot n \cdot \text{bits}_{\text{pix}}}{8} \text{ [o]} \\ \text{Taille}_{\text{Mo}} &= \frac{\text{Taille}_{\text{octets}}}{2^{20}} \text{ [Mio]} \\ \text{Taille}_{\text{To}} &= \frac{\text{Taille}_{\text{octets}}}{2^{40}} \text{ [Tio]} \end{aligned}$$

Multiples de l'octet, voir p. 124

ANNEXE DE BITS

ANNEXE D'UNITÉS DE MESSAGES PAR SECONDE POUR LA RÉGULATION DES LIAIS

REQUIS POUR UN BOND COMPRESSIF

RÉSUMÉ DES STANDARDS USÉS INTERNATIONALEMENT

Nom	Unité	Conversion	Exemple	Notes
bit	bit	1 bit	1 bit	
octet	octet	8 bits	1 octet	
kilo	ko	10 ³	1000 octets	
méga	Mo	10 ⁶	1 000 000 octets	
giga	Go	10 ⁹	1 000 000 000 octets	
tera	To	10 ¹²	1 000 000 000 000 octets	
péta	Po	10 ¹⁵	1 000 000 000 000 000 octets	

DÉBIT BINAIRE AVANT COMPRESSION

$$\dot{D} = (Y + U + V) \cdot 8 \cdot 25 \text{ [bps] @25i (entrelacé)}$$

$$\dot{D} = (Y + U + V) \cdot 8 \cdot 50 \text{ [bps] @50p (progressif)}$$

$$\text{Débit}_{\text{Kbps}} = \frac{\dot{D}}{1 \cdot 10^3} \text{ [Kbps]} \quad \text{Débit}_{\text{Mbps}} = \frac{\dot{D}}{1 \cdot 10^6} \text{ [Mbps]} \quad \text{Débit}_{\text{Gbps}} = \frac{\dot{D}}{1 \cdot 10^9} \text{ [Gbps]} \quad \text{Débit}_{\text{Tbps}} = \frac{\dot{D}}{1 \cdot 10^{12}} \text{ [Tbps]}$$

ANNEXE ET TABLIÉAU DES UNITÉS

Unité	Conversion	Exemple	Notes
octet	8 bits	1 octet	
kilo	10 ³	1000 octets	
méga	10 ⁶	1 000 000 octets	
giga	10 ⁹	1 000 000 000 octets	
tera	10 ¹²	1 000 000 000 000 octets	
péta	10 ¹⁵	1 000 000 000 000 000 octets	

ANNEXE DES UNITÉS

Unité	Conversion	Exemple	Notes
octet	8 bits	1 octet	
kilo	10 ³	1000 octets	
méga	10 ⁶	1 000 000 octets	
giga	10 ⁹	1 000 000 000 octets	
tera	10 ¹²	1 000 000 000 000 octets	
péta	10 ¹⁵	1 000 000 000 000 000 octets	

MULTIPLES DE L'OCTET

DÉCIMAL				BINAIRE			
Nom	Symbole	Valeur	Nombre d'octets	Nom	Symbole	Valeur	Nombre d'octets
octet	o	10 ⁰	1 octet	octet	o	2 ⁰	1 octet
kilo	ko	10 ³	1000 octets	kibi	kio	2 ¹⁰	1024 octets
méga	Mo	10 ⁶	1 000 000 octets	mébi	Mio	2 ²⁰	1 048 576 octets
giga	Go	10 ⁹	1 · 10 ⁹ octets	gibi	Gio	2 ³⁰	1,074 · 10 ⁹ octets
tera	To	10 ¹²	1 · 10 ¹² octets	tébi	Tio	2 ⁴⁰	1,1 · 10 ¹² octets
péta	Po	10 ¹⁵	1 · 10 ¹⁵ octets	pébi	Pio	2 ⁵⁰	1,126 · 10 ¹⁵ octets

Remarque : la pratique révèle un mélange des unités décimales et binaires

ANNEXE DES UNITÉS

Unité	Conversion	Exemple	Notes
octet	8 bits	1 octet	
kilo	10 ³	1000 octets	
méga	10 ⁶	1 000 000 octets	
giga	10 ⁹	1 000 000 000 octets	
tera	10 ¹²	1 000 000 000 000 octets	
péta	10 ¹⁵	1 000 000 000 000 000 octets	

ANNEXE DES UNITÉS

Unité	Conversion	Exemple	Notes
octet	8 bits	1 octet	
kilo	10 ³	1000 octets	
méga	10 ⁶	1 000 000 octets	
giga	10 ⁹	1 000 000 000 octets	
tera	10 ¹²	1 000 000 000 000 octets	
péta	10 ¹⁵	1 000 000 000 000 000 octets	

CODE DE COULEURS DES RÉSISTANCES ET CONDENSATEURS

Couleur des points ou anneaux	Premier anneau	Deuxième anneau	Troisième anneau	Quatrième anneau	Cinquième anneau Coefficient de température des résistances	Tension d'utilisation aux condensateurs
noir	0	0	sans chiffre	–	–	–
brun	1	1	0	+ 1 %*	+ 100 · 10 ⁻⁶ /K	100 V
rouge	2	2	00	± 2 %	± 50 · 10 ⁻⁶ /K	250 V
orange	3	3	000	–	–	–
jaune	4	4	0000	–	± 25 · 10 ⁻⁶ /K	400 V
vert	5	5	00000	–	–	–
bleu	6	6	000000	–	–	630 V
violet	7	7	0000000	–	–	–
gris	8	8	00000000	–	–	–
blanc	9	9	000000000	–	–	–
or	–	–	–	± 5 %	–	–
argent	–	–	–	± 10 %	–	–
sans couleur	–	–	–	± 20 %	–	–

* 3 anneaux pour les chiffres, 1 anneau pour le multiplicateur et 1 anneau pour la tolérance

SÉRIES NORMALISÉES DE MARQUAGE DE RÉSISTANCES ET CONDENSATEURS

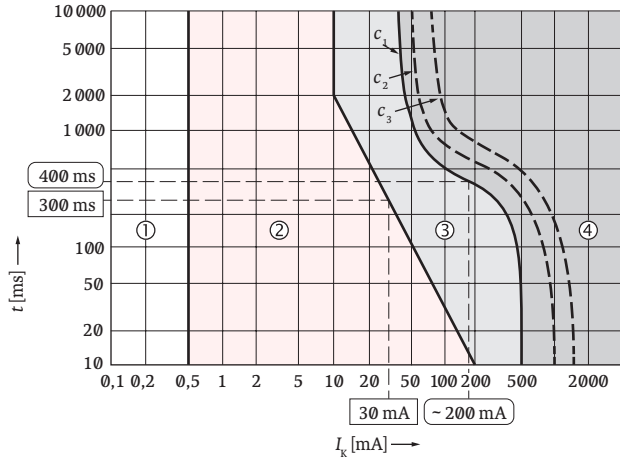
Série	Valeurs normalisées de la série
E3 ± 20 %	100, 220, 470
E6 ± 10 %	100, 150, 220, 330, 470, 680
E12 ± 10 %	100, 120, 150, 180, 220, 270, 330, 390, 470, 560, 680, 820
E24 ± 5 %	100, 110, 120, 130, 150, 160, 180, 200, 220, 240, 270, 300, 330, 360, 390, 430, 470, 510, 560, 620, 680, 750, 820, 910

N°	Nom	Oscilloscope à base de tubes à cathode		Oscilloscope numérique	
		Largeur de bande (MHz)	Précision (ppm)	Largeur de bande (MHz)	Précision (ppm)
1	100 MHz	100	±0,1	100	±0,1
2	200 MHz	200	±0,1	200	±0,1
3	300 MHz	300	±0,1	300	±0,1
4	400 MHz	400	±0,1	400	±0,1
5	500 MHz	500	±0,1	500	±0,1
6	600 MHz	600	±0,1	600	±0,1
7	700 MHz	700	±0,1	700	±0,1
8	800 MHz	800	±0,1	800	±0,1
9	900 MHz	900	±0,1	900	±0,1
10	1 GHz	1000	±0,1	1000	±0,1

INFORMATION CARD - PALMHEART COPY

Dangers du courant électrique

Diagramme courant/temps pour un courant alternatif de 15 à 100 Hz



Index

A	accélération 10	accélération des électrons 106	accélération 10	accélération 10
B	base 10	base 10	base 10	base 10
C	condensateur 10	condensateur 10	condensateur 10	condensateur 10
D	Darlington 57	Darlington 57	Darlington 57	Darlington 57

code de couleurs des résistances et condensateurs 125

conversion unités anglo-américaines 132

Darlington 57

A	accélération 10	accélération des électrons 106	accélération 10	accélération 10
B	base 10	base 10	base 10	base 10
C	condensateur 10	condensateur 10	condensateur 10	condensateur 10
D	Darlington 57	Darlington 57	Darlington 57	Darlington 57

impédance 28, 30, 32

I	incommode 113	inerte 113	inertie 113
J	JET 40 et 44 114	jaillir 113	jaillissement 113
K	Kilohertz 113	kaolin 113	kaolinisation 113
L	LAMP 113	lambeau 113	lambeau 113
M	M 113	maître 113	maître 113
N	N 113	naïf 113	naïf 113
O	O 113	oblique 113	oblique 113
P	P 113	paillard 113	paillard 113
Q	Q 113	quadrant 113	quadrant 113
R	R 113	rapport 113	rapport 113
S	S 113	série 113	série 113
T	T 113	table 113	table 113
U	U 113	un 113	un 113
V	V 113	val 113	val 113
W	W 113	watt 113	watt 113
X	X 113	x 113	x 113
Y	Y 113	y 113	y 113
Z	Z 113	z 113	z 113

push-pull 82

A	absolu 113	absolu 113	absolu 113
B	B 113	B 113	B 113
C	C 113	C 113	C 113
D	D 113	D 113	D 113
E	E 113	E 113	E 113
F	F 113	F 113	F 113
G	G 113	G 113	G 113
H	H 113	H 113	H 113
I	I 113	I 113	I 113
J	J 113	J 113	J 113
K	K 113	K 113	K 113
L	L 113	L 113	L 113
M	M 113	M 113	M 113
N	N 113	N 113	N 113
O	O 113	O 113	O 113
P	P 113	P 113	P 113
Q	Q 113	Q 113	Q 113
R	R 113	R 113	R 113
S	S 113	S 113	S 113
T	T 113	T 113	T 113
U	U 113	U 113	U 113
V	V 113	V 113	V 113
W	W 113	W 113	W 113
X	X 113	X 113	X 113
Y	Y 113	Y 113	Y 113
Z	Z 113	Z 113	Z 113

séries normalisées de marquage de résistances et condensateurs 125