

CONVERTERURS A PLUSIEURS NIVEAUX –DEUX DISPOSITIFS SUR BRAS EN CONDUCTION

Prof. Dr. Ing. Cerbulescu Dănilă

Université de la Craiova, Romania.

dcerbule@electronics.ucv.ro

Résumé. Cet article présente les onduleurs de tension dans le quelle chaque alternance de la tension de charge est approximée à plusieurs niveaux en fonction de schéma utilisée et de le circuit de commande pour les dispositifs électroniques. Aussi, le niveau de tension dépende si en le schéma on utilise le capacité connectée en parallèle sur la source d'alimentation.

Les converterus plusieurs niveaux ont été réalisés pour utiliser la haute tension dans les actions électriques. Dans ce but doit connectés les plusieurs converters en série, comme este présentée dans la figure 1. Dans la figure 2 est présenté un onduleurs à deux niveaux qui est obtenu par la connexion en série deux onduleurs monophasée.

Mais est plus convenable on connectons en série plusieurs dispositifs que plusieurs converters.

Dans ce mode pn résolve deux problèmes: on peut utiliser la tension d'alimentation de grande valeur et la tension de sortie est synthétisée à plusieurs niveaux.

Mots clés: onduleurs, converters, MIP, transistors, thyristor, IGBT, Pont, diodes, plusieurs niveaux.

1. INTRODUCTION

In fonction de type du onduleur, les nombre aux niveaux de la tension peut-être $E/2$ dans les schémas différents, comme à la figure 1 et dans la figure 2. Aussi, les nombre aux niveaux de la tension dépendent et de les nombre aux dispositifs semiconducteurs qui conduit dans le chaque tact, parc que on a les onduleurs avec deux ou trois dispositifs en conduction.

Dans cet article on présente seulement les onduleurs triphasé avec deux dispositifs en conduction en régime stationnaire.

Comme désavantages des ces converters sont:

- le grand nombre de dispositifs semiconducteurs utilisés;
- utilisation des condensateurs non polarisés de grand capacité.

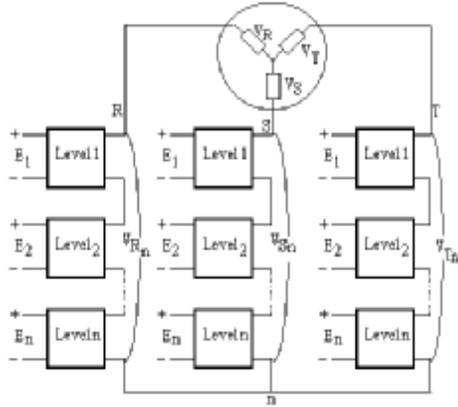


Fig. 1. Convertisseur à plusieurs niveaux. Le principe générale.

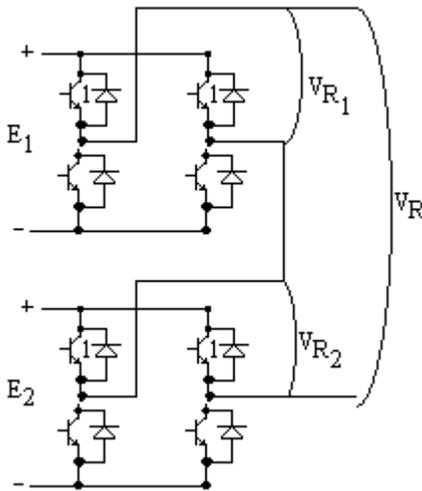


Fig. 2. Onduleur à deux niveaux.

B. L'ANALYSE AU ONDULEUR AVEC DEUX DISPOSITIFS EN CONDUCTION.

Dans la figure 1, est présentée, un onduleur triphasé dans les quelles les niveaux de tension sont: $E/2$ et $-E/2$. L'onduleur présenté dans la figure 2 et les autres figures, le niveau de tension sont différents de $E/2$ et pouvons dire que on a les onduleurs avec la tension de sortie synthétique ou les onduleurs avec pulses.

La séquence de conduction et de commutation peut être présentée par la matrice de transition. Si on note avec 0 logique l'état de blocage et avec 1 logique l'état de conduction, la matrice de transition est:

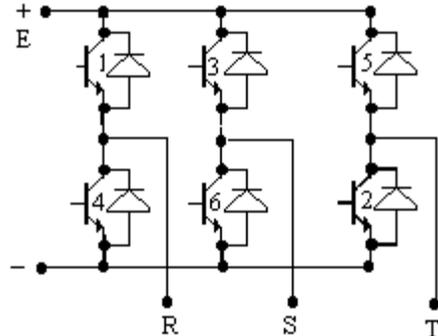


Fig. 3. Onduleur à deux niveaux.



Fig.4. La forme d'onde pour onduleur à deux niveaux.

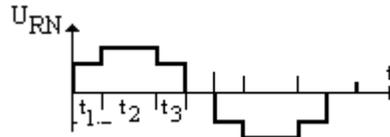


Fig.5. La forme d'onde pour onduleur à plusieurs niveaux.

	R^+T^-	S^+R^-	T^+S^-			
Dispositifs	→ 1	2	3	4	5	6
Tacts	1 ↓	1	1	0	0	0
	2	0	1	1	0	0
	3	0	0	1	1	0
	4	0	0	0	1	1
	5	0	0	0	0	1
	6	1	0	0	0	0

Pour écrire la matrice de transition pour les onduleurs à plusieurs niveaux, doit précisé les suivantes: les dispositifs électroniques qui sont liés à la source d'alimentation 1, 2, 3, 4, 5, 6 s'appellent les dispositifs de base, parce que toujours conduirons un dispositif de base connecté à la borne positive, 1, 3 ou 5, ou un dispositifs lié à la borne négative 2, 4 ou 6. Les autres dispositifs s'appellent les dispositifs auxiliaires.

Dans les suivantes matrices chaque champ au matrice a les plusieurs valeurs. Dans ce but en comparative avec la matrice présentée dans la relation (1), par la valeur 1 au champ

comprendrons le bras de la phase R⁺ et en mode analogue pour les suivantes champs au matrice. Chaque champ au matrice, donc le bras du onduleur qui est en conduction, sera de forme

$$\begin{bmatrix} x \\ x \\ x \end{bmatrix}$$

où la valeur "x" peut prendre seulement les valeurs 0 ou 1. Dans ce cas on a trois dispositifs sur le bras. Le première valeur "x" représente l'état au première dispositif sur le verticale, et le dernier valeur "x" représente l'état du dernier dispositif sur le verticale.

Si la champ au matrice est de forme

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

alors sur la bras respective le première dispositif sur le vertical est en conduction et les autre est bloqué.

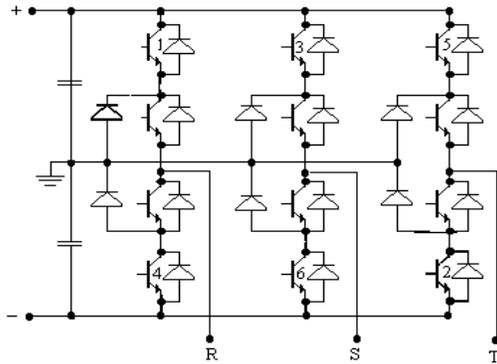


Fig. 6. Onduleur à trois niveaux.

	R ⁺	T ⁻	S ⁺	R ⁻	T ⁺	S ⁻
Dispositifs →	1	2	3	4	5	6
Tacts	1 ↓	1	0	0	0	0
	0	1				
2	0	0	1	1	0	0
			0	1		0
3	0	0	0	1	1	0
				0	1	
4	0	0	0	0	1	1
					0	1
5	0	0	0	0	0	1
						0
6	1	0	0	0	0	0
	1					0

(2)

La matrice de transition por onduleur de la figure 6 est donnée de relation (2).

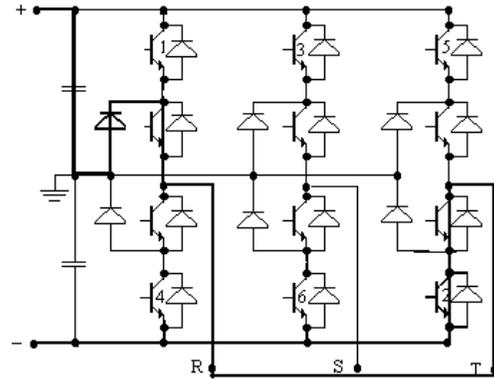


Fig. 7. Onduleur à trois niveaux; circuit équivalent pour les bras 1 et 2 en conduction.

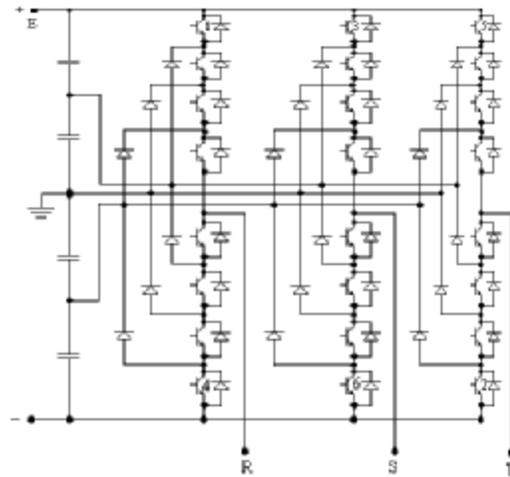


Fig. 8. Onduleur à plusieurs niveaux.

Pour l'onduleur par la figure 8, où on a quatre capacités connectées en parallèle sur la tension d'alimentation le matrice de transition est différent ce qui est donné de relation (2), parce que le matrice dépend de route entre la source d'alimentation vers la charge.

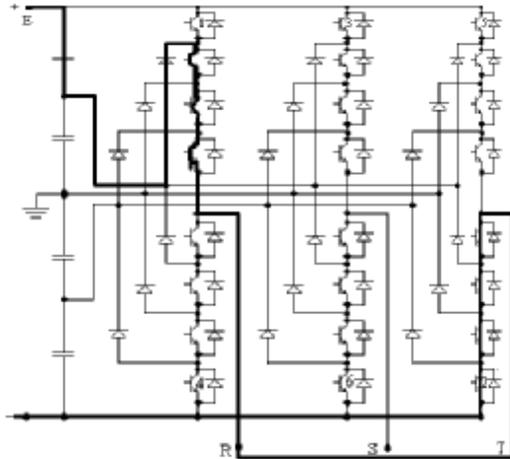


Fig. 9. Onduleur à plusieurs niveaux; circuit équivalent pour les bras 1 et 2 en conduction.

Pour l'onduleur présenté dans la figure 9, le matrice de transition est:

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{cccccc}
 & R^+ & T^- & S^+ & R^- & T^+ & S^- \\
 \text{Dispositifs} \rightarrow & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\
 \text{Tacts} & 1 \downarrow & \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 2 & 0 & \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 3 & 0 & 0 & \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} & 0 & 0 & 0 \\
 4 & 0 & 0 & 0 & \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} & 0 & \\
 5 & 0 & 0 & 0 & 0 & \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} & \\
 6 & \begin{array}{|c|} \hline 1 \\ \hline \end{array} & 0 & 0 & 0 & 0 & \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array} & \\
 \end{array}
 \end{array} \quad (3)$$

Les matrice de transition on utilise por synthétise le circuit de commande tenu compte que les dispositifs peut être commandé dans une alternance de plusieurs fois. On dit que avons deux dispositifs sur bras en conduction et non deux dispositifs, parce que un bras a deux ou plusieurs dispositifs.

CONCLUSIONS

Les onduleurs plusieurs niveaux sont les convertisseurs qui on utilise pour réduire les harmoniques qui on charge le réseau alternatif, ont un facteur de puissance très bonne et on utilise pour actionner le moteur asynchrone. La fonctionnement du onduleur est plus bonne si on utilise la modulation PWM.

REFERENCES

1. Kelemen A., power Electronics Bucharest 1983.
2. C.K. Lee et I.a., A randomized Voltage Vector Switching Scheme for Three-level Power Inverter., IEEE Transaction on POWER ELECTRONICS, JANUARY 2002, volume 17, nr 1, pag. 94-99.
3. Subrata K. Mondal., Bimal K. Bose., Valentin Oleschuk Joao O. P. ., Space Vector Width Modulation of Three-level inverter Extending Operation Into Overmodulation Region. IEEE Transaction on POWER ELECTRONICS, JANUARY 2003, volume 18, nr 2, pag 604- 611.
4. Cerbulescu D., Power Static converters, Vol 1, Craiova 1995.
5. Cerbulescu D., Power Static converters, Vol 2, Craiova 1996.