


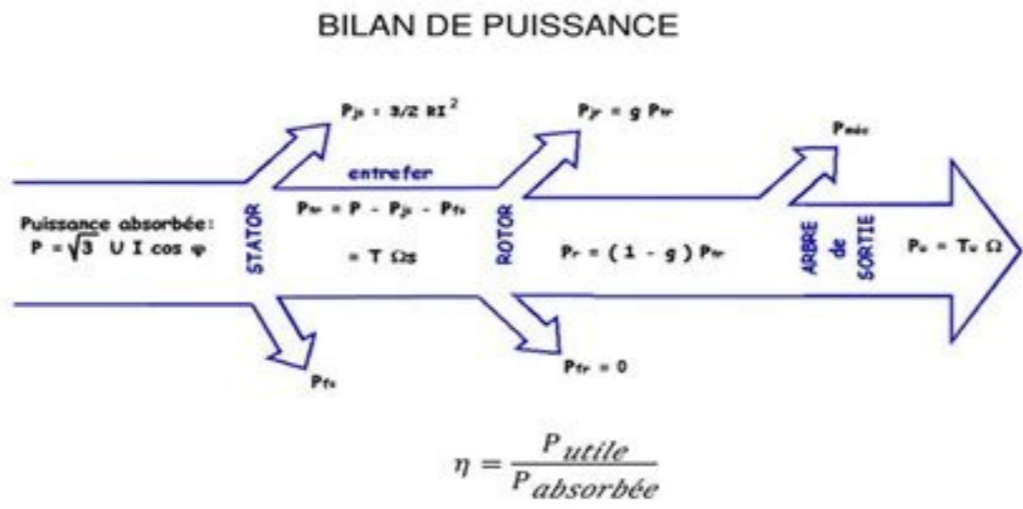
I'm not robot  reCAPTCHA

I am not robot!

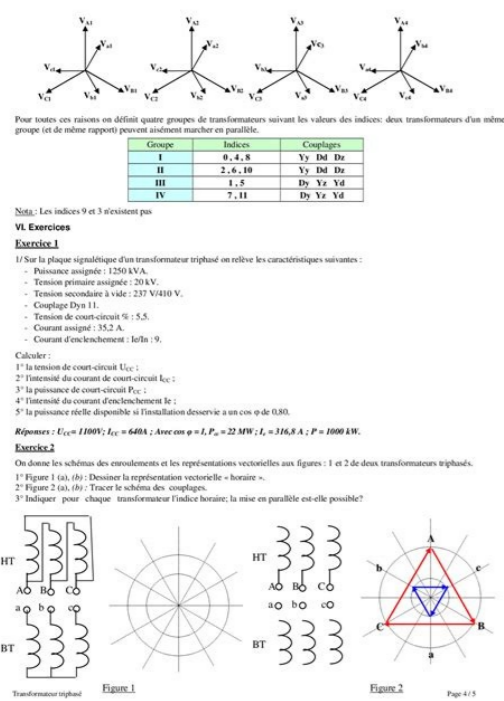
Exercices corrigés onduleur triphasé pdf

Ecole Supérieure de Technologie de Salé Systèmes Photovoltaïques raccordés au réseau électrique destinée aux Doctorants Marocains des filières photovoltaïques Université Mohammed V -Rabat Ecole Supérieure de Technologie de Salé Professeur Ahmed .ELAKKARY 05-08 Octobre 20151 Les convertisseurs Continus/Alternatifs Les Onduleurs autonomes A.ELAKKARY EST de Salé Plan Introduction Les principaux composants électroniques de Puissance Les Onduleurs monophasés et triphasés Les onduleurs à ondes pleines Les onduleurs à ondes décalées Les onduleurs MLI Conclusion Composants d'un système photovoltaïque Les composants semi-conducteurs de puissance Les composants semi-conducteurs de puissance utilisés dans la conversion d'énergie électrique fonctionnent en général entre deux états, à la manière d'un interrupteur : bloqué ou conducteur Ce type de fonctionnement permet de minimiser l'énergie dissipée et en conséquence améliorer le rendement. Principaux composants électroniques de Puissance Diode, Thyristor, Transistor bipolaire, Transistor MOS, IGBT, La diode de puissance Une diode est un élément non commandé composé de 2 couches de matériaux semi-conducteur dopé (Silicium ou germanium). P N Anode A Cathode K Les caractéristiques statiques d'une diode VF : tension directe IF : courant direct VRRM : tension inverse maximale répétitive VRSM : Tension inverse maximale non répétitive. Caractéristiques idéale Critères de choix d'une diode de puissance : Le choix d'une diode de commutation dépend de son application dans la structure.

Le moteur asynchrone



•VRM maximale (tension inverse à l'état bloqué) •VF minimale •TON et TOFFminimaux •IF : (courant moyen à l'état passant) et éventuellement le •IFmax : courant maximal répétitif Par sécurité de dimensionnement, on applique un coefficient de sécurité de 1,2 à 2 à ces grandeurs Critères de choix d'une diode de puissance : Blocage d'une diode: Pour qu'une diode se bloque, il faut que le courant qui la traverse s'annule ; $i_a = 0$. Thyristor Thyristor : grandeurs caractéristiques La valeur de Hestl 1000 à 3000 fois plus Petite que le courant Nominal du thyristor. Le transistor bipolaire ? Ce composant est commandé à la fermeture et à l'ouverture. ? Un courant de base suffisant permet sa fermeture. ? L'arrêt de ce courant permet l'ouverture. ? Il ne fonctionne qu'entre deux états bloqué ou saturé et pas dans la zone linéaire comme c'est le cas en « électronique faible courant ». ? Le transistor NPN est plus rapide et sa tenue en tension est beaucoup plus importante que le transistor PNP Aire de sécurité - CALC Le point de fonctionnement doit toujours se situer à l'intérieur d'une zone, appelée aire de sécurité, délimitée dans le réseau par le courant direct maximal admissible, la tension collecteur/émetteur maximale, et la puissance maximale que peut dissiper le transistor. La puissance que doit donc dissiper le transistor vaut : $V_{BE} \cdot I_B + P_{Le}$ •Le Mos est commandé par une tension appliquée à la grille. •La vitesse de commutation est supérieure à celle d'un bipolaire (presque 10 fois), on peut commuter des fréquences proches de 200kHz. •Les temps de la montée et de la descente sont réduits. Les pertes en commutation sont plus faibles. •Par contre les pertes en conduction sont comparables à un Bipolaire pour les basses tensions et croissent pour les grandes tensions.



Ce composant est commandé à la fermeture et à l'ouverture. godogiguboxi ? Un courant de base suffisant permet sa fermeture. ? L'arrêt de ce courant permet l'ouverture. ? Il ne fonctionne qu'entre deux états bloqué ou saturé et pas dans la zone linéaire comme c'est le cas en « électronique faible courant ». ? Le transistor NPN est plus rapide et sa tenue en tension est beaucoup plus importante que le transistor PNP Aire de sécurité - CALC Le point de fonctionnement doit toujours se situer à l'intérieur d'une zone, appelée aire de sécurité, délimitée dans le réseau par le courant direct maximal admissible, la tension collecteur/émetteur maximale, et la puissance maximale que peut dissiper le transistor. konayvula La puissance que doit donc dissiper le transistor vaut : $V_{BE} \cdot I_B + P_{Le}$ •Le Mos est commandé par une tension appliquée à la grille. •La vitesse de commutation est supérieure à celle d'un bipolaire (presque 10 fois), on peut commuter des fréquences proches de 200kHz. •Les temps de la montée et de la descente sont réduits. Les pertes en commutation sont plus faibles. •Par contre les pertes en conduction sont comparables à un Bipolaire pour les basses tensions et croissent pour les grandes tensions. Elles deviennent énormes pour des tensions importante (au-delà de 1kV). 19 L'IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) est un transistor bipolaire à porte isolée. Il associe le MOS et le Bipolaire. Il cumule les avantages des transistors bipolaires (tensions et courants élevés) et ceux des transistors MOSFET (rapidité des commutations, énergie de commande faible) sans en éliminer totalement les inconvénients L'IGBT présente l'inconvénient d'un blocage moins rapide que le MOSFET, ce qui limite sa fréquence de commutation à quelques dizaines de kHz. 20 Comparaison entre SC de puissance Le composant idéal : ? Tenue en tension infinie ? Tenue en courant infinie ? Temps de commutation nulle ? Courant de fuite nul ? Pertes par commutation et conduction nulles ? Puissance de commande nulle ? Faible coût Comparaison entre SC de puissance Le thyristor : ? Tenues en tension et en courant les plus élevées ? Tension inverse importante ? Robuste, bon marché ? ryoziduri Faibles pertes par conduction ? Temps de mise en conduction long ? Courant de fuite nul ? Ne peut être éteint en agissant sur sa commande Comparaison entre SC de puissance Selon le type de convertisseur: ? Redresseurs à 50 Hz :



Il ne fonctionne qu'entre deux états bloqué ou saturé et pas dans la zone linéaire comme c'est le cas en « électronique faible courant ». ? Le transistor NPN est plus rapide et sa tenue en tension est beaucoup plus importante que le transistor PNP Aire de sécurité - CALC Le point de fonctionnement doit toujours se situer à l'intérieur d'une zone, appelée aire de sécurité, délimitée dans le réseau par le courant direct maximal admissible, la tension collecteur/émetteur maximale, et la puissance maximale que peut dissiper le transistor. konayvula La puissance que doit donc dissiper le transistor vaut : $V_{BE} \cdot I_B + P_{Le}$ •Le Mos est commandé par une tension appliquée à la grille. •La vitesse de commutation est supérieure à celle d'un bipolaire (presque 10 fois), on peut commuter des fréquences proches de 200kHz. •Les temps de la montée et de la descente sont réduits. Les pertes en commutation sont plus faibles. •Par contre les pertes en conduction sont comparables à un Bipolaire pour les basses tensions et croissent pour les grandes tensions. Elles deviennent énormes pour des tensions importante (au-delà de 1kV). 19 L'IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) est un transistor bipolaire à porte isolée. Il associe le MOS et le Bipolaire.

www.e-cours.com Transformateur monophasé

I. Description / Principe de fonctionnement

Il est constitué de 2 enroulements placés sur un circuit magnétique fermé. Le primaire est alimenté par le réseau et se comporte comme un récepteur. Il crée un champ et un flux magnétique (et alternatif) dans le circuit magnétique fermé. Le secondaire est soumis à la variation de ce flux, il en le siège d'une f.e.m. induite due à la loi de Lenz et alimente la charge.

II. Le transformateur parfait

* Le primaire est récepteur et le secondaire est générateur.

$u_1 = -N_1 \frac{d\Phi}{dt}$; $u_2 = -N_2 \frac{d\Phi}{dt} \Rightarrow u_1/u_2 = N_1/N_2 = m \Rightarrow U_1/U_2 = m$ rapport de transformation

$U_1 = E_1 = 4,44 \hat{B} N_1 S f$ et $U_2 = E_2 = 4,44 \hat{B} N_2 S f$: Relation de Boucherot où U, E (valeurs efficaces) en Volt, B (champ magnétique) en Tesla, S (section de fer) en cm^2 et f (fréquence) en Hz.

* $N_1 \cdot I_1 = N_2 \cdot I_2 \Rightarrow U_1 I_1 = U_2 I_2$

$P_1 = P_2$ (transformateur parfait) ; $P_1 = U_1 I_{1,comp}$; $P_2 = U_2 I_{2,comp}$ et $q_1 = q_2$

III. le transformateur réel

* Les enroulements du transformateur présentent des résistances r_1 et r_2 (négligées en court-circuit) et des pertes joules $P_{1j} = r_1 I_1^2$; $P_{2j} = r_2 I_2^2$

En court-circuit sous tension réduite, les pertes fer sont négligeables ($q_{fer} = k B^2 \cdot k U_m \ll P_{1j,cc}$ car $U_m \ll U_1$) $\Rightarrow P_{1j} = P_{2j}$ (pour les mêmes courants).

* La magnétisation de circuit magnétique crée des pertes par hystérésis et par courant de Foucault appelées pertes magnétiques ou pertes dans le fer. Un essai à vide permet de mesurer les pertes fer (les pertes joules à vide étant négligeables ($P_{1j} \ll P_{1,app}$)). Cet essai permet de déterminer $m = U_1/I_1$.

* Le rendement calculé toujours par la méthode des pertes séparées

$\eta = \frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_1 + P_{1j} + P_{2j}}$ avec $P_2 = U_2 I_{2,comp}$ en absence de charge

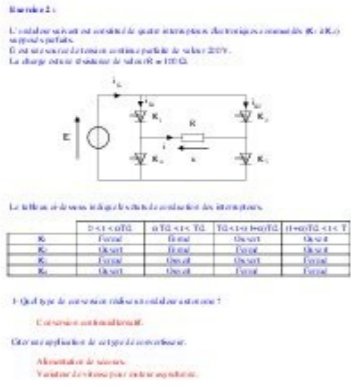
* Le transformateur réel est équivalent à un transformateur parfait associé à un modèle de Thévenin au secondaire de f.e.m. $E_2 = U_2 - m I_2$ et d'impédance $Z_2 = R_2 + jL_2 = R_2 + jX_2$ avec $R_2 = P_{1j,cc}/I_{1,cc}$ et $Z_2 = m I_{1,cc}/I_{2,cc}$ et $X_2 = \sqrt{Z_2^2 - R_2^2}$

* L'équation de la maille de sortie permet de calculer les tensions secondaires et chute de tension (relation complexe, vectorielle ou formelle approchée)

$U_2 = U_1 - R_2 I_2 + jX_2 I_2$ ou $U_2 = U_1 + R_2 I_2 + jX_2 I_2$

$\Delta U = U_1 - U_2 = R_2 I_{2,comp} + X_2 I_{2,comp}$

? L'arrêt de ce courant permet l'ouverture. ? Il ne fonctionne qu'entre deux états bloqué ou saturé et pas dans la zone linéaire comme c'est le cas en « électronique faible courant ». ? koledc Le transistor NPN est plus rapide et sa tenue en tension est beaucoup plus importante que le transistor PNP Aire de sécurité - CALC Le point de fonctionnement doit toujours se situer à l'intérieur d'une zone, appelée aire de sécurité, délimitée dans le réseau par le courant direct maximal admissible, la tension collecteur/émetteur maximale, et la puissance maximale que peut dissiper le transistor. La puissance que doit donc dissiper le transistor vaut : $V_{BE} \cdot I_B + P_{Le}$ •Le Mos est commandé par une tension appliquée à la grille. •La vitesse de commutation est supérieure à celle d'un bipolaire (presque 10 fois), on peut commuter des fréquences proches de 200kHz. •Les temps de la montée et de la descente sont réduits. Les pertes en commutation sont plus faibles. •Par contre les pertes en conduction sont comparables à un Bipolaire pour les basses tensions et croissent pour les grandes tensions. Elles deviennent énormes pour des tensions importante (au-delà de 1kV). 19 L'IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) est un transistor bipolaire à porte isolée. Il associe le MOS et le Bipolaire. Il cumule les avantages des transistors bipolaires (tensions et courants élevés) et ceux des transistors MOSFET (rapidité des commutations, énergie de commande faible) sans en éliminer totalement les inconvénients L'IGBT présente l'inconvénient d'un blocage moins rapide que le MOSFET, ce qui limite sa fréquence de commutation à quelques dizaines de kHz. 20 Comparaison entre SC de puissance Le composant idéal : ? Tension en tension infinie ? Tenue en courant infinie ? Temps de commutation nulle ? Courant de fuite nul ? Pertes par commutation et conduction nulles ? Puissance de commande nulle ? Faible coût Comparaison entre SC de puissance Le thyristor : ? Tenues en tension et en courant les plus élevées ? Tension inverse importante ? Robuste, bon marché ? ryoziduri Faibles pertes par conduction ? Temps de mise en conduction long ? Courant de fuite nul ? Ne peut être éteint en agissant sur sa commande Comparaison entre SC de puissance Selon le type de convertisseur: ? Redresseurs à 50 Hz : thyristors ou diodes ? Hacheurs et onduleurs : (commutations rapides, pas de tension inverse): transistors bipolaires, IGBT, MOSFET, GTO ? Jusqu'à 15 kHz, GTO pour puissance (faibles pertes) ? Jusqu'à 100 kHz, transistor bipolaire et IGBT (faibles pertes par conduction) ? au-dessus de 100 kHz, MOSFET uniquement Etude des interrupteurs Modèle et convention d'un interrupteur idéal vK Transistor IGBT Diodes Uni directionnalité en tension et en courant. Etude des interrupteurs Caractéristiques statiques IK(VK) à 3 segments : Bidirectionnalité en tension. Unidirectionnalité en courant. Etude des interrupteurs Caractéristiques statiques IK(VK) à 2 segments ; Bidirectionnel en courant ; Transistor MOS Bidirectionnalité en courant. Unidirectionnalité en tension. Etude des interrupteurs Caractéristiques statiques IK(VK) à 4 segments : Bidirectionnalité en courant et en tension. Mode de commutations Caractéristiques dynamiques Passage de l'état ouvert à l'état fermé à amorçage Passage de l'état fermé à l'état ouvert à blocage Énergie dissipée pendant la commutation : Tension MAS Les onduleurs sont des convertisseurs statiques d'énergie électrique du continu en alternatif. Ils permettent d'obtenir Une tension alternative réglable en fréquence et en valeur efficace à partir d'une tension continue donnée Les Onduleurs autonomes ?



L'arrêt de ce courant permet l'ouverture. ? Il ne fonctionne qu'entre deux états bloqué ou saturé et pas dans la zone linéaire comme c'est le cas en « électronique faible courant ». ? Le transistor NPN est plus rapide et sa tenue en tension est beaucoup plus importante que le transistor PNP Aire de sécurité - CALC Le point de fonctionnement doit toujours se situer à l'intérieur d'une zone, appelée aire de sécurité, délimitée dans le réseau par le courant direct maximal admissible , la tension collecteur/émetteur maximale , et la puissance maximale que peut dissiper le transistor. La puissance que doit donc dissiper le transistor vaut : $V_{BE} \cdot I_B + P_{Mos}$ est commandé par une tension appliquée à la grille. •La vitesse de commutation est supérieure à celle d'un bipolaire (presque 10 fois), on peut commuter des fréquences proches de 200kHz. •Les temps de la montée et de la descente sont réduits. Les pertes en commutation sont plus faibles. fixoxxudini •Par contre les pertes en conduction sont comparables à un Bipolaire pour les basses tensions et croissent pour les grandes tensions. Elles deviennent énormes pour des tensions importante (au-delà de 1kV). 19 L'IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) est un transistor bipolaire à porte isolée. Il associe le MOS et le Bipolaire. Il cumule les avantages des transistors bipolaires (tensions et courants élevés) et ceux des transistors MOSFET (rapidité des commutations, énergie de commande faible) sans en éliminer totalement les inconvénients L'IGBT présente l'inconvénient d'un blocage moins rapide que le MOSFET, ce qui limite sa fréquence de commutation à quelques dizaines de kHz. 20 Comparaison entre SC de puissance Le composant idéal : ? Tenue en tension infinie ? Tenue en courant infinie ? Temps de commutation nulle ? fenekekefo Courant de fuite nul ? Pertes par commutation et conduction nulles ? Puissance de commande nulle ? Faible coût Comparaison entre SC de puissance Le thyristor : ? Tenues en tension et en courant les plus élevées ? Tension inverse importante ? Robuste, bon marché ? Faibles pertes par conduction ? tioufiwa Temps de mise en conduction long ? Courant de fuite nul ? Ne peut être éteint en agissant sur sa commande Comparaison entre SC de puissance Selon le type de convertisseur :
Redresseurs à 50 Hz : thyristors ou diodes ? Hacheurs et onduleurs : (commutations rapides, pas de tension inverse): transistors bipolaires, IGBT, MOSFET, GTO ? Jusqu' à 15 kHz, GTO pour puissance (faibles pertes) ? Jusqu' à 100 kHz, transistor bipolaire et IGBT (faibles pertes par conduction) ? au-dessus de 100 kHz, MOSFET uniquement Etude des interrupteurs Modèle et convention d'un interrupteur idéal vK

Caractéristiques statiques IK(VK) On distingue les interrupteurs en fonction de leur caractéristique statique IK(VK) : - 2 segments; - 3 segments; - 4 segments. sepakuyazu Etude des interrupteurs Caractéristiques statiques IK(VK) à 2 segments : Unidirectionnalité en tension et en courant. Etude des interrupteurs Caractéristiques statiques IK(VK) à 3 segments : Bidirectionnalité en tension. Unidirectionnalité en courant. Etude des interrupteurs Caractéristiques statiques IK(VK) à 3 segments : Bidirectionnalité en tension. Unidirectionnalité en courant. Etude des interrupteurs Caractéristiques dynamiques - Passage de l'état ouvert à l'état fermé à amorçage - Passage de l'état fermé à l'état ouvert à blocage Énergie dissipée pendant la commutation :
W ? duyonemimu ? v (ti) (td)k K Tcom L'énergie dissipée pendant une commutation ne peut être que positive. W=0 à Commutation commandée W=0 à Commutation naturelle Exemple :Onduleur Tension MAS Les onduleurs sont des convertisseurs statiques d'énergie électrique du continu en alternatif. Ils permettent d'obtenir Une tension alternative réglable en fréquence et en valeur efficace à partir d'une tension continue donnée Les Onduleurs autonomes ? La forme d'onde alternative de la tension de sortie est déterminée par le système (par différence avec les onduleurs non autonomes). Selon la forme de cette tension de sortie, on classe les onduleurs en plusieurs catégories. ? Onduleur 2 états (tension en créneaux +U, -U) : La valeur efficace de la tension de sortie n'est pas réglable et dépend de la tension continue d'entrée. Les Onduleurs autonomes ? Onduleurs 3 états (+U, 0, -U) : La valeur efficace de la tension de sortie est réglable en agissant sur la durée du créneau. ? Onduleurs à modulation de largeur d'impulsions : MLI (Pulse Width Modulation : PWM) : L'onde de sortie est avec train d'impulsions de largeur et d'espacement variables. Ceci permet de réduire le taux des harmoniques. On peut même obtenir une onde de sortie voisine de l'onde sinusoidale. Les Onduleurs autonomes ? Onduleurs à tension de sortie en marche d'escalier : L'onde de sortie est constituée par la somme ou la différence de créneaux de largeur variable et sa forme générale se rapproche au mieux de la sinusoïde. L'un des problèmes de ce système est le nombre important d'éléments ? Schémas de principe des onduleurs : Il existe des onduleurs monophasés et des onduleurs triphasés. Pour les onduleurs monophasés, nous avons 3 schémas de principe : 1. Deux interrupteurs (Transistors ou thyristors) parallèle 2. Deux interrupteurs (Transistors ou thyristors) série 3. Quatre interrupteurs en pont. Les Onduleurs autonomes Onduleur monophasé avec Onduleur monophasé avec Transformateur de sortie à point milieuDiviseur capacitif Onduleur monophasé en pont ? Montage en pont : Le schéma de principe est présenté dans la figure suivante: - La fermeture simultanée des interrupteurs dans un même bras est exclue. - Les 2 interrupteurs T1 et T2 sont à commande simultanée ou non, de même pour T3 et T4. Les Onduleurs autonomes ? Remarques: - Au départ, les interrupteurs sont bloqués. Donc, VT1 =E et l'amorçage de T1 est possible quoi que ca soit son type - Si le composant est un thyristor classique, le problème se pose au niveau du blocage, Il faut un circuit auxiliaire d'aide à l'extinction. - Si les interrupteurs sont des transistors ou des thyristors de type GTO, nous n'avons pas de problèmes de commutation Passage du courant : ? Le courant doit avoir la possibilité de changer de sens pendant la fermeture d'un interrupteur, car pour les charges inductives, le courant est déphasé par rapport à la tension. ? Il faut ajouter une diode de récupération en parallèle sur les interrupteurs (transistors ou thyristors) ? La diode assure la réversibilité du courant Pour le schéma réel d'un onduleur en pont, on remplace les interrupteurs par des composants de puissances commandés Commande simultanée: ? Quand T1 et T2 sont fermés : v(t) = E sur demi période T/2 ? Quand T3 et T4 sont fermés : v(t) = -E sur l'autre demi période T/2. ? La charge est constituée par une résistance pure R. On a à tout instant : v (t) = R i(t) L'état des interrupteurs commandés nous permettent de donner l'expression de u(t)= R i(t). Décomposition en série de fourier ? Enfin, l'onde v(t) présente une symétrie par rapport à l'origine o, et sa série de Fourier est constituée par des termes en sinus de rangs impairs : ? K étant un entier impair. ? La valeur efficace de v(t) est :? Commande décalée: En variant l'angle de décalage ti, par la commande, on peut obtenir une tension efficace de sortie variable de 0 à E. Commande décalée ? On note qu'il existe 2 intervalles de court-circuit aux bornes de la charge quand T1 et T3 conduisent en même temps et quand T2 et T4 conduisent en même temps (fonctionnement en Roue Libre). ? En variant l'angle de décalage ti, par la commande, on peut obtenir une tension efficace de sortie variable de 0 à E. ? Evaluons la valeur efficace U de l'onde décalée. ? On peut ainsi en réglant l'angle faire varier la valeur efficace U de l'onde décalée Commande décalée ? Afin d'écrire simplement la série de Fourier de l'onde u(t), nous faisons effectuer { l'axe des ordonnées, une translation vers la droite d'un angle. ? Nous obtenons ainsi l'onde u'(t) décalée de ? et symétrique par rapport { l'origine O: Série de Fourier ? La série de Fourier est maintenant constituée par des termes impairs en sinus : ? Si ? =30° tous les termes impairs multiples de trois s'annulent. ? Onduleur à modulation de largeur d'impulsion (MLI) : ? Les schémas des onduleurs cités précédemment (parallèle, série et pont) peuvent être utilisés avec une stratégie de commande différente pour obtenir une onde en sortie avec peu d'harmoniques. Le principe est de synthétiser une onde sinusoidale par modulation d'impulsion, en découplant une tension continue fixe . Onduleur à modulation de largeur d'impulsion (MLI) : Principe Reprenons un onduleurs en pont. La commande de K1, K2, K3 et K4 est issue de la comparaison entre: • une tension sinusoïdale vm(t)= Vm sin ?t de fréquence f =?(/2?) dite modulatrice, • et une tension triangulaire vp dite porteuse dont la fréquence fp est très supérieure à f. m: est le rapport de modulation . r: Le rapport de réglage est le quotient des amplitudes des deux signaux, il est compris entre 0 et 1: Onduleur à modulation de largeur d'impulsion (MLI) : Ainsi lorsque: • Vm > Vp K1 et K4 sont fermés et K2 et K 3 sont ouverts: Vs=E •Vm< Vp K1 et K4 sont ouverts

Le spectre d'un signal rectangulaire inclut une onde fondamentale (rang n = 1, pulsation w1) et des ondes harmoniques (rang n > 1, pulsation wn = nw1) d'amplitude plus ou moins importante. ? Dans ce qui suit, on compare les performances de chaque type d'onduleur au cas idéal (onde sinusoïdale pure de pulsation w1) en calculant le spectre du signal généré. Les Onduleurs autonomes ? On cherche à diminuer le plus possible l'amplitude des harmoniques de rang faiblecar : ? - les harmoniques de rang élevé sont faciles à filtrer : un onduleur est toujours suivi d'un filtre passe-bas. Les Onduleurs autonomes ? - sur charge inductive, ce sont les harmoniques de rang faible qui génèrent les courants les plus importants. Les Onduleurs autonomes ? La qualité de l'onde de tension obtenue sera évaluée par le THD, ou taux d'harmonique ramené au fondamental (THD idéal = 0%) Les Onduleurs autonomes Commande simultanée: ? C'est la stratégie de commande la plus simple à mettre en œ ouvre. Par contre la tension de sortie est très riche en harmonique de rang faible et donc de fréquence basse. Le filtrage est difficile. Les Onduleurs autonomes ? Commande décalée: Spectre (exemple : β = 35°) : ? Signal : Les Onduleurs autonomes ? Le THDdépend de l'angle de commandeβ. Comme le montre la courbe ci-dessous, sa valeur minimum est de l'ordre de 24%, pour β ? 27°. Les Onduleurs autonomes Commande MLI : ? Le taux de distorsion est minimum et égale à 1 lorsque r=1, et augmente lorsque r diminue.-valeurs biens supérieures- à rapprocher de celles du créneaux symétrique (?d=0,48). ? La MLI ne supprime pas les harmoniques, elle ne fait que les repousser vers les fréquences élevées. ? Le contenu global est Il est constant et ne dépend ni de r ni de m. Avantages de la commande MLI La modulation de largeur d'impulsion présente les avantages suivants : ? Une bonne neutralisation d'harmonique par rapport aux onduleurs à onde carrée ou en un seul créneau. ? Elle permet de repousser vers des fréquences élevées les harmoniques de la tension de sortie, ce qui facilite le filtrage. De faire varier la valeur du fondamental de tension de sortie. Onduleur pour système photovoltaïque ? Les onduleurs destinés aux systèmes PV sont un peu différents aux onduleurs classiques utilisés en électrotechnique, mais l'objectif de la conversion DC/AC est le même. ? En régime permanent établi, la tension et le courant du capteur sont considérés comme constants, l'utilisation d'un onduleur de tension plutôt que de courant est alors essentiellement motivée par des raisons économiques. ? L'onduleur de tension impose { sa sortie un système de tensions sous forme de créneaux modulés en largeur d'impulsions (MLI) ? Ces créneaux sont incompatibles avec les tensions sinusoïdales du réseau. ? On place alors entre chaque sortie de l'onduleur (mono ou tri) et chaque phase du réseau une inductance qui joue le rôle du filtre et permet { l'onduleur de fournir au réseau des courants quasi sinusoïdales. Architecture de l'onduleur photovoltaïque Point de fonctionnement ? La principale caractéristique des onduleurs PV est la recherche du meilleur point de fonctionnement du système. ? En effet, le générateur PV a une courbe caractéristique i=f(v) non linéaire Onduleur photovoltaïque Méthodes de recherche du MPPT Principe de l'algorithme des méthodes de Hill-Climbing et P&O Illustration de l'algorithme des méthodes de Hill-Climbing et P&O ? D'autres méthodes de recherche du MPPT: ØLa méthode dite de la tension de circuit ouvert fractionnaire (Fractional Open-Circuit Voltage) Ø La méthode dite du courant de court-circuit fractionnaire (Fractional Short-Circuit Current) ØLe contrôle du MPP* à base de logique floue (Fuzzy Logic Control) ØLe contrôle du MPP* à base de réseaux neuronaux (Neural Network) ØEtc.... Onduleur MLI triphasé E VVVcharge triphasée G . Les corrigés ne sont pas donnés dans ce document. Electronique de puissance sur l'onduleur. Un moteur asynchrone est alimenté par un onduleur triphasé autonome. Quelle est la fonction d'un onduleur autonome triphasé ? Chap: Exercice - Onduleur monophasé Corrigé. L'onduleur en pont ci-contre met en relation une source tension produisant une tension continue E . ONDULEUR DE TENSION TRIPHASE EN PONT A UN CRENEAU PAR. Exercice : Four à induction alimenté par un onduleur autonome. Exercice Corrigé Onduleur Triphase Listes Des Fichiers Pdf Exercice Corrigé Onduleur Triphase listes des fichiers et notices PDF exercice corrigé onduleur . Exercice Corrigé Onduleur listes des fichiers et notices PDF exercice corrigé. Commande d'onduleur de tension triphasé (9). Exercices et problèmes corrigés avec rappels de cours SCIENCES SUP EXERCICES ET PROBLÈMES D'ÉLECTROTECHNIQUE Notions de base et machines. A > principe et structure d'un gradateur triphasé lourde, à corriger > -les . GRADATEUR EXERCICE CORRIGE PDF - PDF GRADATEUR EXERCICE CORRIGE. Décomposition d'un syst eme triphasé déséquilibré. Convertisseurs statiques : redresseurs, hacheurs, onduleurs; leur commande. Exercice (Valeur moyenne d'une sinusoïde redressée). Graëtz monophasés et triphasés à thyristors), la fréquence et la forme de tension sont. Puissances en monophasé : EXERCICE + CORRIGE. Exercices dans le recueil d'annales des épreuves d'électricité et. Onduleurs triphasés avec conducteur neutre. La fréquence de la tension uC est égale à : a. Représentation symbolique d'un onduleur triphasé. A cause des câbles de liaison, la charge ne peut être alimentée par une source de tension.