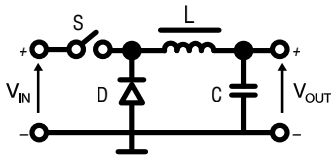


Votre guide de référence pour la conversion CC/CC commutée

Les convertisseurs CC/CC convertissent un niveau de tension CC vers un autre. Les convertisseurs CC/CC en mode commuté utilisent un interrupteur FET et un dispositif de stockage pour d'abord stocker l'énergie, puis pour la libérer pour obtenir la tension de sortie souhaitée. Les dispositions courantes des interrupteurs et des dispositifs de stockage ou les topologies sont montrées ci-dessous.

Les topologies non isolées et non inversées - tension de sortie avec la même polarité que l'entrée

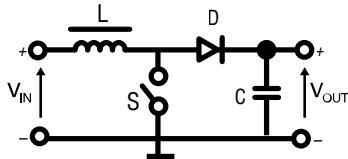


Le convertisseur abaisseur ou buck
 $0 \leq V_{OUT} \leq V_{IN}$ $V_{OUT} = d \cdot V_{IN}$
 Un circuit abaisseur simple avec interrupteur (FET) simple et dispositif de stockage (inducteur). Le condensateur de sortie C est nécessaire pour supprimer l'ondulation de sortie significative. La version synchrone remplace D avec un second FET.

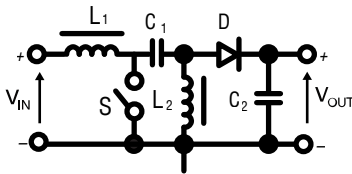
Réf : <https://www.mouser.com/applications/power-supply-topology-buck/>

Le convertisseur boost ou élévateur

$V_{OUT} \geq V_{IN}$ $V_{OUT} = V_{IN}/(1-d)$
 Un circuit élévateur simple avec interrupteur simple et dispositif de stockage. Le condensateur de sortie C est nécessaire pour supprimer l'ondulation de sortie significative. La version synchrone remplace D avec un second FET.

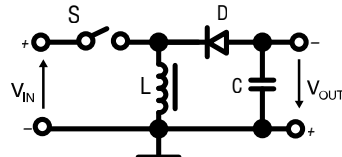


Le SEPIC (convertisseur d'inducteur principal à une seule extrémité)
 $V_{OUT} = d \cdot V_{IN}/(1-d)$
 Peut être élévateur ou abaisseur selon les besoins pour maintenir une tension de sortie définie. La tension de sortie est définie par le cycle actif de commutation. Possibilité d'utiliser des inducteurs couplés pour économiser de la place sur la carte PCB.

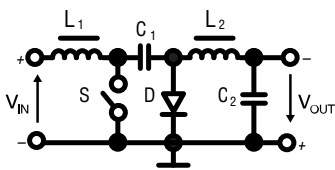


Les topologies d'inversion non isolées - polarité de tension de sortie inversée par rapport à l'entrée

L'inversion (buck-boost)
 $V_{OUT} = -d \cdot V_{IN}/(1-d)$
 Une topologie d'inducteur et d'interrupteur unique simple. Maintient une tension de sortie stable mais inversée, avec une tension d'entrée variable. Le condensateur de sortie C est nécessaire pour supprimer l'ondulation de sortie significative.



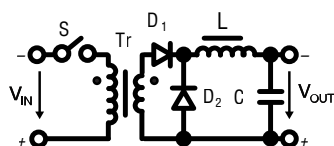
Le Čuk (prononciation : « tchouk »)
 $V_{OUT} = -d \cdot V_{IN}/(1-d)$
 Une topologie buck-boost avec une tension de sortie inversée et un courant d'ondulation très faible. Possibilité d'utiliser des inducteurs couplés pour économiser de la place sur la carte PCB. Idéale pour les applications nécessitant une sortie stable et fluide depuis une source d'entrée variable.



Remarque : le courant de sortie est continu et sans ondulation

Les topologies isolées

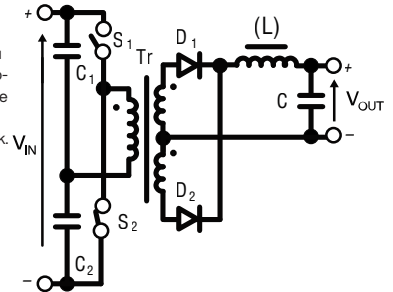
Le convertisseur direct
 $V_{OUT} = V_{IN} \cdot d \cdot (Ns/Np)$
 Peut fournir une tension de sortie plus élevée ou plus faible que la tension d'entrée et une isolation électrique via un transformateur. Une tension de sortie plus élevée (généralement jusqu'à 200 W) avec une efficacité énergétique plus élevée que la topologie flyback.



Réf : <https://www.mouser.com/applications/power-supply-topology-forward/>

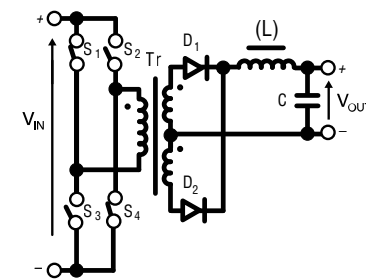
Le push-pull (demi-pont)

$V_{OUT} = 2 \cdot V_{IN} \cdot d \cdot (Ns/Np)$
 Peut fournir une tension de sortie plus élevée ou plus faible que la tension d'entrée, fournit une isolation électrique via un transformateur, puissance de sortie jusqu'à 500 W avec une efficacité énergétique plus élevée que la topologie flyback.



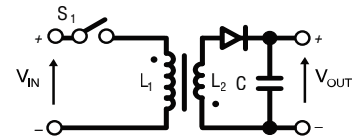
<https://www.mouser.com/applications/power-supply-topology-half/>

Le pont complet
 $V_{OUT} = 2 \cdot V_{IN} \cdot d \cdot (Ns/Np)$
 Une topologie de convertisseur buck robuste, similaire au demi-pont, peut fournir une tension de sortie plus élevée ou plus basse que la tension d'entrée. Souvent utilisée dans les applications à la consommation plus élevée comme les systèmes de recharge des véhicules électriques et de l'énergie renouvelable.



Le flyback

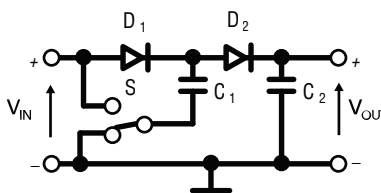
$V_{OUT} = V_{IN}/(1-d)$
 Une topologie de transistor unique simple, utilisée typiquement pour les applications à la puissance de sortie basse hors-ligne (<100 W) comme les chargeurs de téléphones portables. La tension de sortie fixe est déterminée par un transformateur.



Réf : <https://www.mouser.com/applications/power-supply-topology-flyback/>

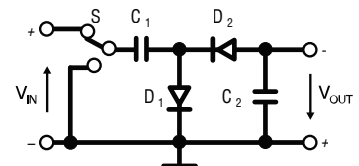
Les pompes de charge Les convertisseurs CC/CC qui utilisent des condensateurs comme dispositif de stockage sont appelés pompes de charge. Ces dispositifs sont adaptés aux applications à basse consommation, ils sont habituellement utilisés pour inverser ou booster la tension d'entrée. Ils peuvent être mis en cascade pour obtenir des fractions ou des multiples pairs.

La pompe de charge à doublement de tension
 $V_{out} = 2 \cdot V_{in} - 2 \cdot V_D$
 (où V_D est la chute de tension entre les diodes)



La pompe de charge inverseuse

$V_{OUT} = -V_{IN} + 2 \cdot V_D$
 (Où V_D est la chute de tension entre les diodes)



Avis de non-responsabilité : ces schémas sont fournis à titre de référence uniquement et ne sont pas destinés à être implémentés dans des conceptions réelles. Les équations simplifiées illustrées sont pour les convertisseurs idéaux et ne prennent pas en compte les pertes pouvant se produire au sein des composants.