



# circuits analogiques et mixtes de Microchip

gestion de l'alimentation économe en énergie et traitement de signal

Transfer Multisort Elektronik Sp. z o.o.

La marque Microchip [1] est principalement connue comme un fabricant de microcontrôleurs et de microprocesseurs, de mémoire et d'autres circuits numériques. Cependant, l'offre du fabricant comprend également des circuits analogiques et mixtes haut de gamme – utilisant des solutions innovantes, adaptées aux applications modernes. Ces produits sont dédiés aux applications dans les équipements grand public et industriels, les appareils mobiles, les ordinateurs, l'électronique de précision et même les circuits du secteur *automobile*.

Il existe trois groupes d'articles Microchip ci-dessous : contrôle et gestion de l'alimentation et traitement du signal analogique. Nous vous encourageons également à lire les détails de cette gamme dans notre catalogue en ligne.

## Solutions PMIC de Microchip

Nous avons déjà eu l'occasion d'écrire sur les PMIC de Microchip, c'est-à-dire *Power Management IC* (CI de gestion de l'alimentation) dans un article dédié [2].

Dans cette section, nous nous concentrerons donc sur les informations générales sur ces produits. Ce sont des convertisseurs DC-DC caractérisés par de petites dimensions avec une fonctionnalité très large. Leur principal domaine d'application est l'alimentation de circuits utilisant des microcontrôleurs et des systèmes à microprocesseurs plus complexes. Ils peuvent être alimentés par des tensions typiques fournies par des cellules lithium-ion et lithium-polymère (de 2,7 V à 5,5 V DC). Leurs capacités répondent aux défis auxquels sont confrontés les spécialistes lors de la conception de systèmes électroniques dédiés à la production de masse :

Les systèmes MCP16502 prennent en charge la technologie DVS à économie d'énergie (*dynamic voltage scaling*), disposent de 4 canaux indépendants de stabilisateurs DC/DC qui donnent la possibilité de commutation séquentielle des périphériques. Ils sont fermés au format VQFN avec 32 broches (5 × 5 mm). Dans de nombreuses applications, la fonctionnalité de ces articles sera suffisante pour gérer l'alimentation de tous les composants du circuit. De plus, le fonctionnement du MCP16502 peut être contrôlé de manière externe via le bus I<sup>2</sup>C.

Microchip fournit également des kits de développement (d'évaluation) DT100105 [3] qui vous permettent de vous familiariser avec les possibilités des solutions PMIC et facilitent leur mise en œuvre dans le projet prototype.

Table 1.

Besoin	Défi
Fourniture de différentes valeurs de tensions d'alimentation et activation séquentielle des lignes pour assurer un fonctionnement stable de l'appareil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ augmentation du nombre de composants</li> <li>➤ extension de la surface du circuit imprimé occupée par la section de puissance</li> <li>➤ augmentation du coût du circuit</li> </ul>
Prise en compte du rendement en courant des différents types de mémoires	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ circuit de puissance en fonction du type de mémoire utilisé</li> <li>➤ temps de développement plus long d'une solution universelle</li> </ul>
Dépendance de l'efficacité en courant du système d'alimentation sur le mode de fonctionnement du microcontrôleur	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ pratiquement impossible dans les solutions basées uniquement sur des éléments discrets</li> <li>➤ consommation d'énergie sous-optimale</li> </ul>

### Stabilisateur linéaire LDO MCP1722

Actuellement, les appareils du domaine de l'électronique grand public (mais pas seulement) utilisent de plus en plus l'alimentation par batterie. Les cellules rechargeables délivrent des courants élevés et ont une durée de vie relativement longue. Leur inconvénient est les fluctuations de tension qu'ils produisent – à mesure que la batterie se décharge, elle diminue progressivement, même de 20 %. Bien sûr, il existe de nombreux circuits, convertisseurs DC/DC et composants capables de stabiliser la tension, mais leur utilisation a ses conséquences : ils peuvent provoquer des pertes d'énergie importantes ou introduire du bruit dans le circuit. Ces inconvénients n'existent pas dans les régulateurs de tension linéaires LDO (*low-dropout*). Parmi les avantages des régulateurs LDO il y a : aucun bruit de commutation (leur conception est dépourvue de la section d'incrustation), taille d'appareil réduite (aucune bobine ou transformateur n'est nécessaire), simplicité de construction et haute efficacité énergétique. De plus, la construction des stabilisateurs LDO permet leur miniaturisation et la réduction des coûts de production (et donc aussi leur application).

Dans le cadre de l'offre Microchip et des contrôleurs de type *low-dropout* les systèmes MCP1722 doivent être mentionnés. Ils se caractérisent par une large plage de tension d'entrée : de 4,5 V à 55 V DC avec coupure UVLO (*Undervoltage Lock Out*) à 2,7 V. Les produits ont deux sorties : la première avec une tension de 3,3 V DC (courant max. 50 mA) et la seconde, offrant un courant jusqu'à 100 mA pour 10 V ou 12 V DC (selon le modèle). Ils se caractérisent également par une très large plage de température de fonctionnement (-40 ... 150 °C) et de très petites tailles – ils sont disponibles dans des boîtiers SMD de type SO8 et VDFN8. De plus, ils sont équipés de protections contre les surcharges et thermiques, protégeant le système lui-même et le circuit dans lequel ils fonctionnent. La paire de broches *Power Good* fonctionnant en mode drain ouvert est utilisée pour surveiller



Figure 1. Format VQFN32 permet de fermer le circuit dans un boîtier avec une base de 5 × 5 mm.

le fonctionnement du régulateur, signalant la tension correcte affichée sur ses sorties. Une caractéristique importante des produits MCP1722, en particulier dans le contexte des appareils mobiles, est le courant de repos très faible : lorsqu'ils ne sont pas à l'état actif, ils nécessitent un courant de 50 µA. Si la fonctionnalité *shutdown* est utilisée dans le circuit (les circuits ont une broche SHDN dédiée), la consommation électrique du régulateur dormant est réduite à 4 µA (d'une manière typique).



Figure 2. Stabilisateurs MCP1722 sont disponibles en versions SO8 et VDFN8.

Figure 3. Tous les amplificateurs MCP648X sont conçus pour un montage en surface.



Une chute importante, un coefficient d'ondulation faible et une valeur précise de la tension de sortie ( $\pm 2\%$ ) font des stabilisateurs MCP1722 une excellente solution pour un certain nombre d'applications. La gamme d'applications est en outre étendue par la certification AEC-Q100 c'est-à-dire la possibilité d'utiliser les systèmes dans des appareils embarqués du secteur automobile par exemple des contrôleurs de fenêtre, un système multimédia, etc.), l'électronique et les petits appareils électroménagers (brosses à dents électriques, sèche-linge), ainsi que dans les systèmes de drones et autres modèles RC, où une conception compacte et légère est particulièrement importante. Un seul régulateur MCP1722 peut simultanément alimenter le microcontrôleur et fournir la tension appropriée pour le pilote de grille (*gate driver*) intervenant dans le contrôle du pont en H et, par conséquent, du moteur électrique. De telles possibilités permettent de réduire le poids et la surface du PCB.

### Amplificateurs opérationnels MCP6486/7/9

Les amplificateurs opérationnels avec les symboles MCP6486, MCP6487 et MCP6489 constituent un autre groupe remarquable de circuits analogiques de l'offre de Microchip, respectivement : simple, double et quadruple. Tous les amplificateurs sont conçus pour fonctionner avec des tensions de 1,8 ... 5,5 V et des fréquences jusqu'à 10 MHz.

Les amplificateurs opérationnels sont des éléments intégraux des applications analogiques et mixtes (*mixed-signal*). Ils sont le plus souvent utilisés dans des systèmes avec des capteurs analogiques (pression, température, humidité, pression, etc.), où ils traitent leurs signaux de sortie, en les ajustant aux paramètres

requis par les récepteurs, les actionneurs ou les convertisseurs A/C. Pour les applications populaires, le soi-disant *op-amp* a également besoin de l'amplification des signaux de sortie du circuit DAC (convertisseurs C/A). De plus, ils facilitent l'exécution de nombreuses autres opérations utiles, telles que le filtrage des interférences, l'inversion de la polarité du signal, etc.

Parmi les caractéristiques souhaitables des amplificateurs opérationnels il y a le courant de fuite le plus faible possible, une résistance élevée aux interférences (bruit) et une faible consommation d'énergie en fonctionnement normal. Ce sont les avantages des produits MCP6486/7/9. Dans leur cas le courant de fuite ne dépasse pas 720  $\mu\text{A}$  (par amplificateur) tandis que les systèmes sont équipés de filtres EMI (*electromagnetic interference*) avec un coefficient de réjection en mode commun de 61 dB à 1,8 GHz. La tension de décalage est maximale de  $\pm 1,6\text{ mV}$  (ce qui sera important pour les signaux de faible valeur). Les avantages importants des systèmes sont également : le temps de démarrage court (prêt à fonctionner en 2,3  $\mu\text{s}$ ) ; une large plage de températures de fonctionnement (de  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $125\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Les amplificateurs Microchip sont proposés dans plusieurs types de boîtiers (dans différentes configurations de broches) : MSOP8, SC70-5, SO8, SO14, SOT23-5, TSSOP14. Comme les régulateurs décrits ci-dessus, ils sont certifiés AEC-Q100 grâce auxquels ils peuvent être utilisés dans l'automobile, les contrôleurs de pompe à carburant et autres fluides, l'éclairage, les rétroviseurs électriques, etc. Les paramètres des composants décrits permettent leur application dans les circuits industriels (alimentations, capteurs de pression, capteurs optoélectriques, débitmètres de gaz et de liquide etc.), mais aussi médicaux (détection de fonctions vitales, capteurs biochimiques, par exemple dans le domaine de l'analyse sanguine) et grand public (humidité, température, moniteurs de mouvement, capteurs de gaz et de fumée, GPS, etc.).

230409-04



## LIENS

- [1] Microchip Technology : [https://www.tme.eu/fr/linecard/p/microchip-technology\\_632/](https://www.tme.eu/fr/linecard/p/microchip-technology_632/)
- [2] Solutions PMIC de Microchip : <https://www.tme.eu/fr/news/library-articles/page/43320/Solutions-PMIC-de-Microchip/>
- [3] Kits de développement (d'évaluation) DT100105 : <https://www.tme.eu/fr/details/dt100105/kits-de-demarrage-pour-circ-microchip/microchip-technology/>