

MOUVEMENT

Le gyroscope triaxial commence à faire tourner les têtes

InvenSense et STMicroelectronics lancent les premiers capteurs de vitesse de rotation miniatures (voire même monolithiques) à trois axes de l'industrie.

L'usage des gyroscopes, déjà bien répandus dans l'industrie, l'automobile et les systèmes de navigation, devrait selon toute vraisemblance gagner les systèmes grand public les plus abordables. « La visée et le contrôle en trois dimensions ont été popularisés par les consoles de jeu et devraient du coup trouver leur place dans bien d'autres appareils grand public », prophétise d'ailleurs Richard Dixon, analyste spécialisé dans les Mems chez iSuppli. Partant, les effets de volume permettent enfin aux fabricants de faire de ces capteurs de rotation, des composants de masse et d'en affiner les caractéristiques, pour mieux attaquer un marché du gyroscope grand public qui avoisine déjà les 200 millions de dollars.

CAN 16 bits intégré

Or, il manquait jusqu'à présent une offre véritable en gyroscopes triaxiaux monolithiques ou, à tout le moins, miniatures. Une lacune aujourd'hui comblée. Donnant raison à d'insistantes rumeurs, InvenSense vient de lancer l'ITG-3200, le premier gyroscope monolithique triaxial de l'industrie – jusqu'ici, deux capteurs s'avéraient nécessaires pour mesurer



Nintendo

les mouvements de rotation sur trois axes. Selon l'Américain, ce haut niveau d'intégration permet de réduire de 67 % l'encombrement de la fonction, qui tient ici dans un boîtier QFN mesurant seulement 4x4x0,9 mm, et de diviser par deux la consommation. Le prix, lui, reste sage (moins de 3 dollars en volume), grâce à la modernisation de l'outil de fabrication d'InvenSense. Le fabricant vient de transférer sa technologie de fabrication de microsystèmes Nasiri sur des tranches de 200 mm (contre 150 mm précédemment) et de l'appliquer à un process Cmos à géo-

métrie plus fine que sa précédente génération de capteurs.

L'intégration monolithique des trois axes de détection n'induit pas que des avantages pécuniaires. Elle simplifie également le traitement du signal en sortie en permettant un contrôle plus simple des interférences entre les axes et les décalages de zéro. De plus, l'ITG-3200 embarque trois convertisseurs analogique-numérique 16 bits, ce qui simplifie l'exploitation des données et offre une précision suffisante à la fois pour les mouvements rapides et les contrôles plus minutieux : la pleine échelle atteint $\pm 2000^\circ/s$ pour

Le contrôle en trois dimensions via une télécommande ou une manette de jeu nécessitait jusqu'à présent plusieurs capteurs de mouvement ; désormais, un seul suffit.

une densité de bruit de $0,03^\circ/s/\sqrt{Hz}$. Sont également intégrés sur la puce des filtres passe-bas, un capteur de température et une interface série I²C. Supportant des chocs pouvant atteindre 10 000 g, l'ITG-3200 consomme 6,5 mA sous 2,1 V à 3,6 V en mode actif et 5 μ A en mode veille, démarre en 50 ms et délivre une sensibilité de 16 LSB/ $^\circ/s$. Il sera disponible en volume au premier trimestre 2010.

Dans la foulée immédiate de son concurrent, STMicroelectronics a lui aussi annoncé un gyroscope triaxial miniature sous la référence LYPR540AH. Il diffère de l'ITG-3200 sur plusieurs points, à commencer par un encombrement légèrement supérieur de 4,4x7,5x1,1 mm (boîtier LGA 28 contacts). Ce très léger embonpoint s'explique par la présence originale de deux sorties – analogiques – simultanées, l'une témoignant des mouvements rapides et dotée d'une pleine échelle de ± 1600 degrés par seconde, tandis que l'autre, destinée à rendre compte des mouvements plus lents jusqu'à $\pm 400^\circ/s$, bénéficie d'une amplification. Il provient peut-être également du fait que, contrairement au capteur d'InvenSense, celui du fabricant franco-italien n'est pas monolithique : l'élément sensible, manufacturé dans un process de micro-usinage spécifique, s'y trouve associé à un circuit de traitement du signal Cmos.

ST RÉDUIT LA TAILLE, LA CONSOMMATION ET LE PRIX DE SES GYROSCOPES

→ En attendant de lancer à son tour une gamme de capteurs de vitesse de rotation triaxiaux, STMicroelectronics réduit cet automne la taille de ses modèles, tout en leur apportant quelques raffinements bienvenus. Ce sont ainsi pas moins de treize nouveaux gyroscopes qui viennent enrichir le catalogue du fabricant franco-italien, des modèles à un ou deux axes de mesure et couvrant des pleines échelles allant de 30 à 6000 degrés par seconde.

→ Premier avantage : l'encombrement a ici été réduit de manière significative, jusqu'à 60 % par rapport aux modèles existants, grâce à l'utilisation de boîtiers miniatures mesurant 3x5x1 mm pour les monoaxiaux et 4x4x1 mm pour les biaxiaux.

→ La consommation a elle aussi été revue à la baisse, des modes supplémentaires de mise en veille permettant de couper tout ou partie du circuit lorsqu'il n'est pas utilisé.

→ La précision n'est pas en reste : la stabilité en température descend jusqu'à $0,02^\circ/s/^\circ C$ (ce qui, selon ST, s'avère suffisant pour éliminer l'étage



3x5x1 mm pour les monoaxiaux et 4x4x1 mm pour les biaxiaux.

de compensation en température externe), le bruit de sortie ne dépasse pas $0,01^\circ/s/\sqrt{Hz}$ sur certains modèles, et la bande passante maximale atteint 560 Hz.

→ Enfin, le prix aussi serait en progrès, puisque les modèles à un axe de mesure sont commercialisés à partir de 1,8 \$ pièce par quantités de 50 000, les versions à deux axes démarrant, elles, à 2,1 \$ en volume.

Une ou deux puces ?

Intégration maximale du composant sur une seule technologie, ou recours à des technologies optimisées pour chaque fonction du composant ? C'est l'éternel débat, qui se résout généralement en fonction du savoir-faire industriel de chaque fabricant. On notera également une densité de bruit de $0,02^\circ/s/\sqrt{Hz}$, une bande passante de 140 Hz et une dérive en température de $0,07\%/^\circ C$. Robuste, le LYPR540AH supporte des chocs de 3 000 g durant 0,5 ms et des pointes à 10 000 g pendant 0,1 ms. Actuellement en cours d'échantillonnage, il sera disponible en volume au premier trimestre 2010 et vendu 3,6 dollars pièce par quantités de 10 000.

FREDERIC REMOND