

Réalisation d'un analyseur trimix

Nitrox confirmé depuis quelques années et trimix normo depuis cet été, je me suis intéressé aux analyseur O2 et trimix.

Ayant déjà beaucoup fait évoluer mon matériel pour satisfaire aux exigences techniques des plongées engagées (et donc fait chauffer ma carte bancaire dans les mêmes proportions), l'achat supplémentaire d'un analyseur était exclu. Surtout au prix du marché : 650€ mini pour un analyseur trimix, faut pouvoir ...

Je tiens tout d'abord à remercier les auteurs des différents documents cités ici : Lionel, l'auteur de la page concernant l'analyseur Nitrox, et l'auteur (inconnu ...) du slide concernant l'analyseur Trimix. Sans ces deux sources, je n'aurai même pas eu l'idée de ces réalisations.

Par ailleurs si je peux paraître critique par rapport à ces sources, c'est uniquement dans un but constructif d'amélioration, cela ne réduit en rien l'apport indispensable à mes propres réalisations qui sont elles même sûrement très perfectibles.

Deuxième chose, : vous verrez si vous consultez les pages en lien que les réalisations proposées ici sont à base d'une carte avec microprocesseur programmable appelée « Arduino ». Une recherche sur Google vous en apprendra beaucoup, et notamment comment procéder pour la programmation, quel soft utiliser, etc ...

Tout ce qui tourne autour de l'Arduino est open source, y compris la carte elle même. Donc aucun problème pour publier, partager les réalisations. De plus l'utilisation n'est pas très compliquée : il y a moins de deux mois, je ne savais même pas que ça existait, et je m'en suis sorti.

Troisième chose, les coûts donnés son indicatifs et dépendent du fournisseur choisi. Par exemple le « capteur » hélium de l'analyseur trimix peut voir son prix multiplié par trois selon la source d'approvisionnement. Les fournisseurs chinois sont pas cher et fiables si on passe par une plateforme connue. Il faut par contre être patient concernant les délais de livraisons.

En faisant quelques recherches sur le net, j' ai donc d'abord trouvé ça : http://www.e-ocean.fr/index.php?option=com_content&task=view&id=127&Itemid=1 la fameuse page créée par Lionel.

Un analyseur Nitrox, relativement simple à réaliser compte tenu des explications et schémas fournis. Page claire, très précise, pédagogique aussi, donnant envie de se lancer. Et cerise sur le gâteau, un prix de revient de moins de 30€ (hors cellule oxy et boîtier). Sachant que j'ai récupéré des cellule oxy venant de recycleurs pour pas cher ... (Un grand merci à Xavier!). Imbattable par rapport aux équivalents du marché, en mieux : la calibration se fait automatiquement, plus de bouton à titiller indéfiniment pour régler l'analyseur. A ce prix là, j'en ai réalisé deux différents en terme de « présentation », mais identiques en électronique et fonctionnement.

Voici ce que ça peut donner :



Ayant trouvé ça : <https://slideplayer.fr/slide/10883088/> au cours de mes recherches, et fort de l'expérience (très utile) de la réalisation des analyseurs Nitrox, j'ai décidé de me lancer. Le coût de cette réalisation est plus élevé : le « capteur » hélium coûte à lui seul 35-40€. En ajoutant environ 50€ pour le réducteur de pression, on arrive à un coût de 140 à 150€ hors cellule oxy et hors boîtier. On reste loin des prix du marché, mais avec du travail en terme de réalisation.

Par contre il manque ici un schéma de montage clair. J'en ai donc créé un, sous PDF.

Le code à implémenter dans la carte Arduino est apparemment donné dans le désordre. En tout cas inutilisable en l'état. Lors du premier essai de vérification sur le soft Arduino, j'avais une impressionnante série d'erreurs. Après quelques recherches et un peu de réflexion j'ai reconstitué ce code.

Le slide reste toutefois extrêmement intéressant en terme de documentation, pour comprendre le fonctionnement de l'analyseur.

Voici le résultat :



L'analyseur donne les pourcentages d' O₂ et He, calcule MOD et EAD, fait sa calibration seul ... Ce que ne font pas les appareils du commerce.

On m'a d'ailleurs fait remarquer que la MOD était calculée avec une ppO₂ de 1,6 : une modification mineure du programme permet de baser le calcul sur une ppO₂ de 1,4. Pour les gaz fond, c'est sans doute plus indiqué. Mais pour les analyses de blocs déco ... comme vous allez maintenant avoir les moyens de posséder les deux types d'analyseurs, plus de problème.

J'ai testé les deux analyseurs en parallèle avec des appareils du commerce (Analog et Divesoft) : pas d'écarts significatifs.

Précisions techniques :

-La durée de vie du « capteur » He est d'environ 10 ans ... Plutôt économique.

-Pour les cellules O₂, vous pouvez utiliser des cellules réformées provenant de recycleur. Les utilisateurs de ces machines savent pourquoi, les autres ... si vous avez la chance de trouver un fournisseur, il vous expliquera. Là encore, économique.

-Les voltages affichés doivent être positifs. Si ce n'est pas le cas, il suffit d'invertir les polarités des cellules oxy et/ou He. De même une inversion des branchements du capteur He peut bloquer

celui-ci sur « préchauffage sonde He ». Ces inversions sont sans danger pour l'électronique, et faciles à diagnostiquer. Par contre, attention aux inversions au niveau des piles et/ou générateur de tension si vous voulez éviter de « cramer » vos composants.

-Attention au choix des cartes Arduino : il en existe une multitude de modèles (Original, clones ...). Préférez ce modèle il correspond exactement à mon schéma de montage.



-Suivant l'ancienneté des pages citées, les composants peuvent ne plus être disponibles. Des équivalents existent, il suffit de chercher un peu.

-Un fer à souder à 20€ environ est amplement suffisant. Le mien est un C...G.Z avec deux positions : 15W et 30W. Une puissance de 15W est largement suffisante, avec une brasure diamètre 1mm. La qualité de vos soudures est importante pour le bon fonctionnement de tout montage électronique. Si vous n'avez pas l'habitude, regardez un tuto, utilisez une petite éponge type mousse pour la panne du fer, et entraînez vous un peu !

Je tiens à la disposition des intéressés le code, la liste des composants utilisés et le schéma de montage. Si la «demande » est importante et si ça ne pose pas de problème aux modos je pourrai les mettre à dispo ici.

Dernière chose : je suis pris tous les mercredis soir à dîner jusque fin septembre 2019 ... Prenez votre tour sur la liste d'attente.

Bonne plongée à tous !