



Mesures de vagues DWR : même capteur, nouveau traitement d'information

Le capteur de vagues de la Waverider Directionnelle équipée de l'option Courantomètre Acoustique (DWR4/ACM en abrégé) est identique au capteur de la bien connue Waverider Directionnelle MkI, II et III.

Le traitement des données mesurées est maintenant réalisée à la double fréquence d'échantillonnage de 2,56 Hz. La limite de la haute fréquence des signaux de la houle et de la direction est élevée de 0,58 à 1,0Hz. Avec ce choix, la limite de la haute fréquence de la bouée est déterminée par la réponse hydronymique de la coque, et non par une instrumentation à bord.

En outre, le protocole de transmission DWR4 permet une résolution supérieure de la houle du déplacement horizontal.

Une comparaison facile entre la familière DWR-MkIII et la nouvelle DWR4 est simplifiée par l'accompagnement du logiciel waves4.

Des améliorations opérationnelles :

Les caractéristiques de plus de la DWR4 par rapport à la DWR-MkIII pour faciliter les opérations sont :

- Pour l'identification, la bouée est ciblée avec un numéro électronique d'ID (ou même 2 numéros d'ID pour la coque et la couvercle de trappe séparément) qui sont transmis avec les données mesurées.

- La température du capteur Hippy-40 et de l'électronique de la trappe sont mesurées, comme une indication de la santé de la bouée.
- Pour une meilleure gestion de l'énergie, l'énergie utilisée depuis les piles et l'énergie fournie par les panneaux solaires optionnels sont mesurées.
- Pour faciliter l'utilisation, l'interrupteur d'alimentation est maintenant une caractéristique standard.

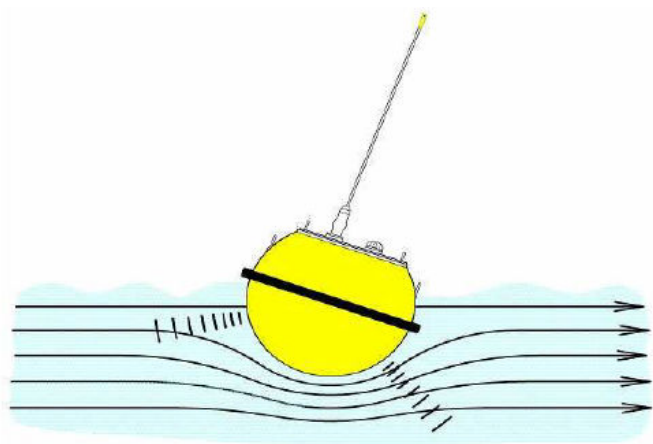
Une différence opérationnelle entre la DWR-MkIII et la DWR4 est le critère de mise en route du flash. Ceci a été changé de la lumière détectée à un algorithme lever/coucher de soleil basé sur la position GPS et le temps.

Le Courantomètre Acoustique (ACM).

La DWR4 est augmentée avec un courantomètre de surface.

Ce courantomètre acoustique, ou ACM en abrégé combine un principe de mesure robuste, un décalage Doppler, avec une conception mécanique qui évite la vulnérabilité.

Il en résulte un instrument océanographique cohérent qui répond aux challenges en mer.



En intégrant trois transducteurs acoustiques dans la coque de la Waverider directionnelle bien prouvée, la vitesse de la surface de l'eau peut être mesurée. Le courant est déterminé à environ un mètre sous le niveau de la mer, en mesurant le décalage Doppler des impulsions réfléchies à 2 MHz. Cette méthode robuste et fiable s'accorde bien avec le capteur de vague Hippy 40, la norme dans les mesures de direction de vagues.

Toutes les 10 minutes, l'ampleur et la direction du courant de surface sont mesurées par trois transducteurs. Les transducteurs sont inclinés à 30 ° vers le bas et sont écartés latéralement 120°. Chaque transducteur mesure la vitesse du courant le long de son axe. Par chronométrage la fenêtre de mesure de la vitesse est comprise entre 0,5 et 1,75 m de la coque. Le flux du courant est influencé par la présence de la Waverider directionnelle près de la coque, la composante radiale de la vitesse sera faible, par rapport aux composantes tangentielles. La théorie potentielle prédit donc une sous-estimation de quelques pour cent. Aucune compensation pour cet effet n'est appliquée.

Les vitesses mesurées par les transducteurs sont converties en une vitesse d'eau Nord-Ouest-Vertical en utilisant le capteur de roulis/tangage et le compas de la bouée DWR.

Pendant une minute chaque transducteur déclenche 150 impulsions acoustiques. Les mesures de vitesse sont contrôlées pour la qualité et normalisées.

L'impact des vagues sur la mesure du courant

Du fait de la nature orbitale du mouvement de la vague, la vitesse horizontale n'est pas constante au fil du temps et du lieu. Les gammes des périodes différentes des vagues ont un impact différent sur la mesure de vitesse de l'eau. Les

vagues de période courte, jusqu'à 1 seconde (1,5m crête à crête) donne la moyenne de la vitesse dans la volume qui est mesurée. Du fait de la taille de la DWR, la période des vagues est trop courte pour que la bouée suive la vague et introduit une vitesse artificielle.

Les vagues qui ont une période inférieure à 30 secondes (moins que 1,5km crête à crête) peuvent affecter la vitesse de mesure des impulsions individuelles. Étant mouillée avec flexibilité, la bouée Waverider est capable de suivre le mouvement des vagues ce qui réduit significativement l'impact de la vitesse horizontale des vagues.

Les périodes des vagues supérieures à 30 secondes (plus que 1,5km crête à crête) affecteront la mesure individuelle de la vitesse dans le cas d'une bouée mouillée.

Impact du mouvement de la marée sur la mesure du courant

Au changement de marée, la direction du courant changes typiquement de quelques 180° et la bouée passe d'une position stationnaire à une autre.

Pendant la traversée, la vitesse actuelle de l'eau est le somme des vecteurs du courant comme mesuré par la bouée plus la vitesse de la bouée elle-même.

La vitesse de la bouée quand elle bouge d'un point à un autre est typiquement faible, jusqu'à deux centimètres par seconde, en fonction de la situation et de la longueur du mouillage. Dans certains endroits cependant, la vitesse de la bouée peut être un décimètre par seconde ou plus, à chaque changement de marée.

En mesurant la position de la bouée par GPS toutes les deux minutes, la vitesse de la bouée est obtenue. Chaque localisation GPS est validée et permet de calculer la vitesse de la bouée qui est transmise avec la vitesse mesurée par les transducteurs acoustiques.

Fouling (Encrassement)

La raison principale d'un faible ratio entre signal et bruit du signal acoustique reçu est le fouling. Afin de déterminer la performance de l'ACM, le RSSI de chaque transducteur est déterminé et transmis à terre.



Fouling après 14 semaines de mer

Pour réduire le fouling de la coque, l'utilisateur peut appliquer une couche d'anti-fouling. Ceci n'affecte pas la qualité de la mesure du courant. Il faut prendre soin que l'anti-fouling n'interfère pas avec la surface active du transducteur qui est faite d'époxy.



Le transducteur, à peine visible, mesure toujours

En alternative, nous proposons une coque en Cunifer10 pour éviter le flouling.

Domage du transducteur

La base de l'ACM sont les transducteurs acoustiques bien éprouvés fabriqués par Reson. Leur robustesse intrinsèque est renforcée en les plaçant dans un corps en acier inoxydable. Si la surface du transducteur est endommagée, cela ne provoque pas obligatoirement l'arrêt des mesures de courant ; Même l'endommagement sévère de la surface s'avère acceptable.



Transducteur encastré dans la coque

Dans l'environnement hostile de la mer, l'interférence des navires ne peut pas toujours être évitée. Collision avec un bateau peut laisser une bosse ou une entaille sur la coque, ce qui peut détruire l'alignement initial du transducteur. Un réalignement mécanique des transducteurs n'est pas un travail aisé, voire même impossible. Afin de faire face à cette situation, l'azimut et les directions d'élévation des transducteurs peuvent être recalibrés. La matrice du nouvel alignement est stockée dans la mémoire de l'ACM.



Une surface sévèrement endommagée qui mesure toujours correctement. La rayure est de 0.3mm de large et 0,2mm de profondeur

Une bouée flottant parfaitement dans l'eau avec un profil de courant constant n'est pas supposée mesurer la vitesse verticale de l'eau. Un changement soudain de vitesse verticale mesurée peut indiquer un désalignement sérieux du transducteur, causé par exemple par l'interférence d'un navire, ou par d'autres incidents qui nécessitent l'entretien du système.

Préparer la bouée DWR avec l'ACM

Avant le déploiement de la bouée DWR, quelques préparations sont nécessaires. Dans le cas où la coque aurait besoin d'être sablée et/ou peinte, les transducteurs acoustiques peuvent être remplacés par des factices pour éviter de les endommager. Trois transducteurs factices grises sont fournies avec la bouée, ainsi que des outils spéciaux pour les enlever ou (re)monter. Pour protéger le capteur Hippy-40 un triangle peut être placé sur la protection en caoutchouc autour de la bouée.

Caractéristiques de l'interrupteur

L'interrupteur d'alimentation sur la trappe de la DWR4/ACM est maintenant une caractéristique standard. La mise hors tension démarre la procédure de fermeture et la mémorisation du fichier de données actuelles sur l'enregistreur de données. Les données enregistrées sur l'enregistreur de données sont retenues quand la bouée est éteinte ou quand les piles sont enlevées.

L'interrupteur actuel est couvert par un petit dôme étanche qui peut être ouvert et fermé avec une clé standard de 19mm, identique à la clé standard pour la manille D 12 mm du mouillage de Datawell.



Option solaire

Pour la prolongation de la vie opérationnelle de la DWR4/ACM, un panneau solaire et des 'Boostcaps' capot peuvent être installés. L'énergie solaire alimentera la DWR4/ACM, le surplus d'énergie est stockée dans les boostcaps. Quand l'énergie solaire n'est pas suffisamment disponible, l'énergie est utilisée depuis les boostcaps. Lorsqu'ils sont épuisés, les piles sont utilisées.



Communication satellite

La communication par satellite iridium SBD ou ARGOS peuvent aider à retrouver une bouée qui s'est rompue de son amarrage et peuvent relayer les mesures de vague et les données du courant.

Questions opérationnelles

Une différence frappante entre la DWR4/ACM et ses prédécesseurs est que l'œil de l'amarrage n'est plus placé au « pôle sud », dans l'axe de la symétrie, mais un peu plus haut sur le « méridien » d'un des transducteurs. Cette rupture de symétrie donnent pour la première fois aux bouées sphériques une sorte « d'avant » et « d'arrière ». L'œil du mouillage asymétrique limite le tangage moyen de la bouée, gardant ainsi la bouée droite, et le transducteur acoustique sous l'eau même dans des conditions de forts courants. En opération, la DWR4 avec option ACM est très similaire à la DWR MkIII :

- La disposition de la ligne d'amarrage est identique
 - Un triangle est fortement recommandé afin d'éviter d'endommager le capteur Hippy40
- La plage HF est identique

Caractéristiques techniques

Courantomètre	Général	Méthode : Taille cellule : Taux de mise à jour : Capteurs :	Doppler 0.4 m-1.1 m de la surface toutes les 10 minutes trois 2 MHz transducteurs acoustiques
	Vitesse	Plage de mesure : Précision : Std.(1 σ) :	0 à 3 m/s, résolution : 1mm/s 1% de la valeur mesurée +/- 2cm/s 1 à 3 cm/s (selon la hauteur de vague)
	Direction	Plage de mesure : Précision : Référence :	0° à 360°, résolution 0.1° 0.4° à 2° (selon la latitude) typiquement 0.5° Nord magnétique
Capteur de vagues (Centrale d'attitude)	Type et traitement	Type : Échantillonnage : Envoi des données : Traitement :	Capteur Datawell avec plate-forme stabilisée 8-channel, 14 bit à 5,12 Hz 2.56 Hz microprocesseur 32 bits
	Houle	Plage de mesure : Précision : Période	-20 m à +20 m, résolution : variable 1 mm le pas le plus petit <0,5% de la valeur mesurée après calibration <1,0% de la valeur mesurée après 3 ans < 1.0 s à 30 s
	Direction	Plage de mesure : Précision de cap : Période : Référence :	0° à 360°, résolution : 0.1° 0,4° à 2° (selon la latitude) typiquement 0,5° 1,0 s à 30 s (flottement libre) 1.0 s à 20 s (amarré) Nord magnétique
Autres	Température de l'eau	Plage de mesure : Précision de capteur : Précision mesure :	-10°C à + 50°C, résolution : 0,01°C 0,1°C 0,2°C
	Enregistreur de données intégré	Module Compact Flash 1024 Mo à 2048 Mo	
	Flash LED	Antenne avec flash LED intégré, couleur jaune (590nm), mode 5 flashes toutes les 20 secondes	
	Position GPS	50 canaux, mise à jour toutes les 10 minutes, précision < 5m	
	Lien HF Datawell	Gamme de fréquence 25,5 à 35,5 MHz (35,5 à 45,0 MHz sur demande). Portée de transmission 50 km sur la mer, remplaçable par l'utilisateur. Pour une utilisation avec le récepteur Datawell RX-C4 HVA compatible.	
Général	Consommation	500 mW	
	Piles	0,7 m de diamètre, autonomie 10 mois 0,9 m de diamètre, autonomie 1,6 années (>19 mois)	
	Matériaux	Acier inoxydable AISI316 ou Cunifer10	
	Poids	Approx. 109 kg (AISI316) ou 113 (Cunifer 10) – 0,7m Approx. 192 kg (AISI316) ou 201kg (Cunifer 10) – 0,9m	
	Interrupteur	Les fichiers de données sont fermées et sécurisées	
Options	Système d'énergie solaire	Panneaux solaires associés avec capacitances Boostcaps Maximum puissance : 5 W Capacité : 2WH	
	Iridium SBD/Argos	Communication satellite	
	Diamètre coque	0,7m ou 0,9m (protection caoutchouc pas incluse)	
	Peinture coque	Système de peinture Brantho Korruux "3 en 1" (non anti-fouling)	