

ENSM Le Havre	LE SONDEUR	V1.1b – 03/16
A. Charbonnel	SYNTHÈSE SUR LE SONDEUR	1/9

GÉNÉRALITÉS

Présentation

Le sondeur ou sonar est un appareil électronique de détection sous-marine. Le mot "sonar" est une abréviation pour SOund Navigation And Ranging. Cet équipement permet de mesurer la profondeur et de détecter la présence d'obstacles (poissons, fonds...).

Ces informations sont généralement traduites par une image défilant sur un écran.

Principe de fonctionnement

Le sondeur est composé d'un boîtier (sondeur) et de transducteurs (sondes).

Le sondeur émet une impulsion électrique qui est transformée par le transducteur en une onde ultra sonore.

Quand l'onde sonore rencontre un obstacle, elle revient sur le transducteur, qui convertit le signal sonore en un signal électrique amplifié et envoyé vers l'affichage du sondeur.

Sachant que le son se propage dans l'eau à la vitesse d'environ 1500 m/s, en mesurant la différence de temps entre le moment où l'onde est partie et le moment où elle revient, on peut déterminer **la distance entre le transducteur et l'obstacle**.

Cette mesure de temps étant réalisée plusieurs fois par seconde, on peut visualiser les obstacles rencontrés.

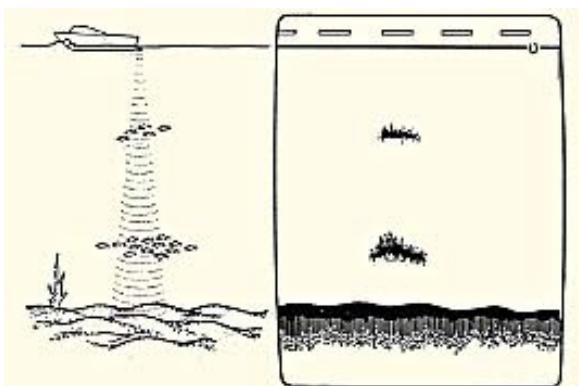


Illustration 1 : Principe du sondeur

Types de sondeur

Il existe trois types de sondes selon leur utilisation :

- le sondeur de navigation ;
- le sondeur de pêche ;
- le sondeur de prospection océanographique.

Utilisation du sondeur

Le sondeur est un équipement dont le rôle est de prévenir les échouements et aider au positionnement :

- en atterrissage ;
- dans les zones à hauts fonds ;
- par visibilité réduite ,
- en cas d'utilisation de cartes peu fiables (peu de sondes, cartes anciennes).

ENSM Le Havre	LE SONDEUR SYNTHÈSE SUR LE SONDEUR	V1.1b – 03/16 2/9
---------------	---------------------------------------	----------------------

CARACTÉRISTIQUES ET RÉGLAGES DU SONDEUR

Fréquence

Grandeur et notation

T = période de l'onde

λ = longueur d'onde

f = fréquence de l'onde

$c = 3.10^8 \text{ m/s}$ = vitesse de propagation de l'onde dans le vide

$$\lambda = c \cdot T = c / f$$

τ = durée d'impulsion

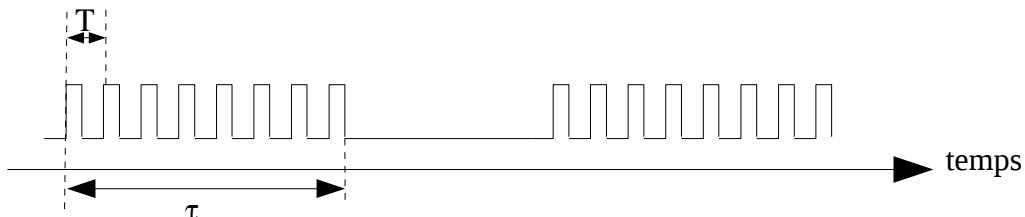


Illustration 2 : Période et durée d'impulsion d'une onde

Portée et précision

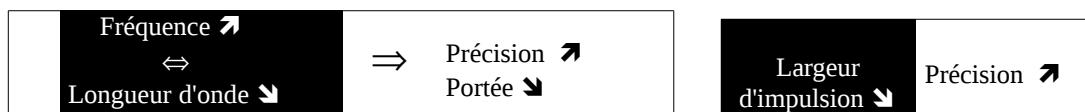
Un sondeur utilise un ou plusieurs transducteurs. Chaque transducteur oscille à une fréquence propre. Selon la fréquence (et donc selon le transducteur utilisé), le sondeur aura une portée et une précision différente.

Fréquence	200kHz	50kHz	38kHz
Portée	600m	1000m	1600m

La précision est de l'ordre de 1 à 3 % de la profondeur observée.

Elle est fonction de la fréquence et durée d'émission :

- plus la fréquence est élevée, plus la précision est importante mais plus courte est la portée,
- plus la durée d'impulsion est courte, plus grande est la précision.



Gain

Le gain amplifie le signal reçu.

Le gain peut être réglé de 0 à 100 % pour obtenir une détection maximale du fond ou de tout autre objet.

Le gain affecte les signaux pour toutes les profondeurs.

TVG

Le Time Variable Gain (gain variable) peut être réglé de 0 à 100 % pour obtenir une détection plus ou moins détaillée des échos dans la tranche 0-50 m.

Un réglage bas réduira le gain dans la zone proche de la surface pour permettre la suppression des bruits et échos non désirés dans cette zone (bulles d'air, algues,...).

ENSM Le Havre	LE SONDEUR	V1.1b – 03/16
A. Charbonnel	SYNTHÈSE SUR LE SONDEUR	3/9

Puissance

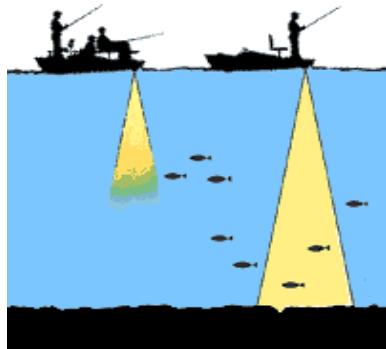


Illustration 3 : Faible et forte puissance

La puissance représente la force du signal émis.
Plus la puissance est importante, plus la portée du sondeur sera accrue...
Mais si la puissance est trop importante on risque de saturer le sondeur (et de faire de fausses détections de fond (détection d'un fond sur les algues par exemple).
La puissance peut être modulée de 10 à 100 % en cas de problème sur des petits fonds.
Si l'échelle 10 m est sélectionnée, la puissance d'émission est automatiquement limitée à 10 %.

Erreurs

Les erreurs principales rencontrées avec un sondeur sont les suivantes :

- **Variation de la célérité du son** dans l'eau (fonction de la pression, température, salinité => de 1450 m/s à 1550 m/s).
- **Double écho** : c'est un signal résultant d'un double aller retour de l'onde entre la coque et le fond (pour éviter cela, diminuer la puissance, et si nécessaire le gain).
- **Erreur de 2^{ème} balayage** : le signal d'une l'impulsion ne revient qu'après l'émission de l'impulsion suivante ; il est donc pris, à tort, comme le retour de la seconde impulsion. Pour éviter ce problème, changer d'échelle ou de fréquence.
- **Faux échos** (bancs de poissons, parasites...).

Influence de l'environnement

Faux échos

De faux échos de fonds peuvent se produire quand :

- le fond se situe au-delà de l'échelle sélectionnée,
- des conditions extrêmes de bruits sont réunies,
- le senseur subit la cavitation (bulles d'air).

Absorption par le milieu

L'eau de mer est un milieu très dynamique et agité : les vagues créées des bulles d'air en surface, les micro-organismes (algues, plancton) et les minéraux en suspension absorbent le signal du sondeur.

Les fonds composés de sable, boue ou végétation absorbent plus les ondes sonores que les fonds durs (rocher, corail..).

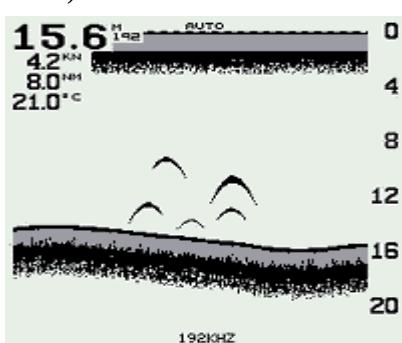


Illustration 4 : Fond meuble

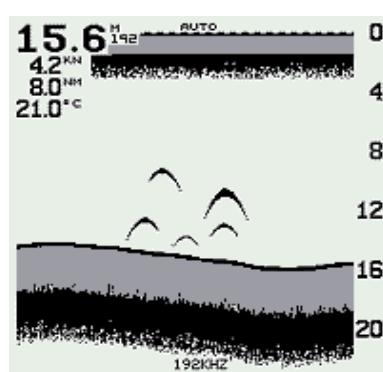


Illustration 5 : Fond dur

MEMENTO SUR LE SONDEUR SKIPPER GDS101

Schématisation des menus et fonctions

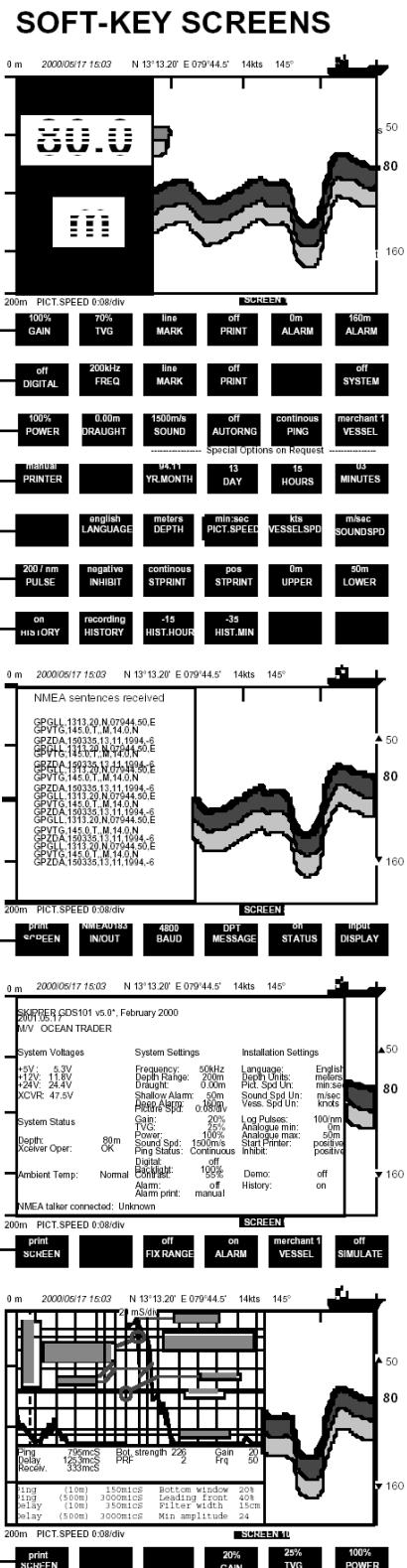
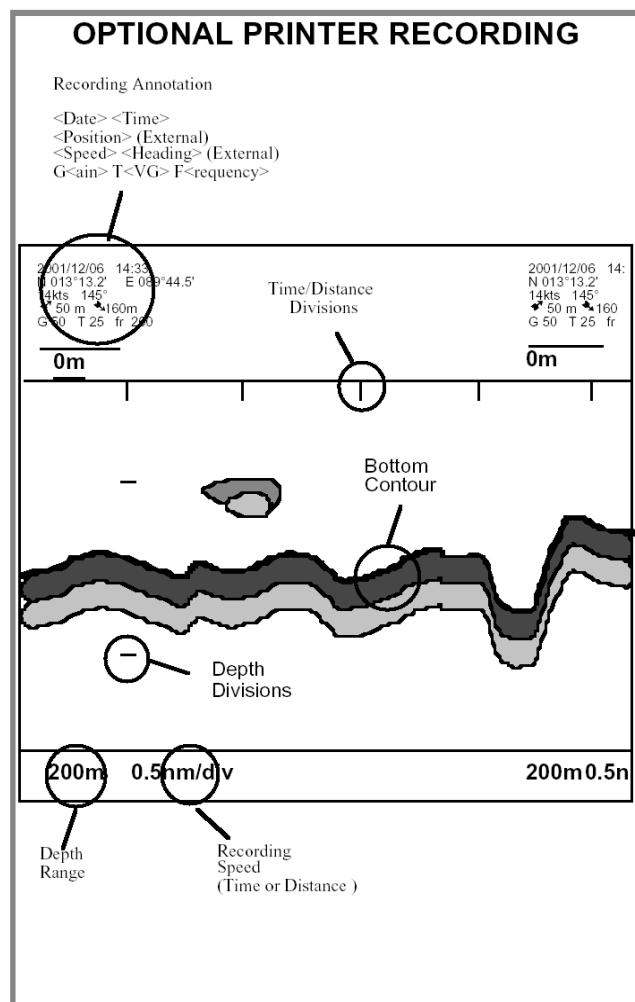
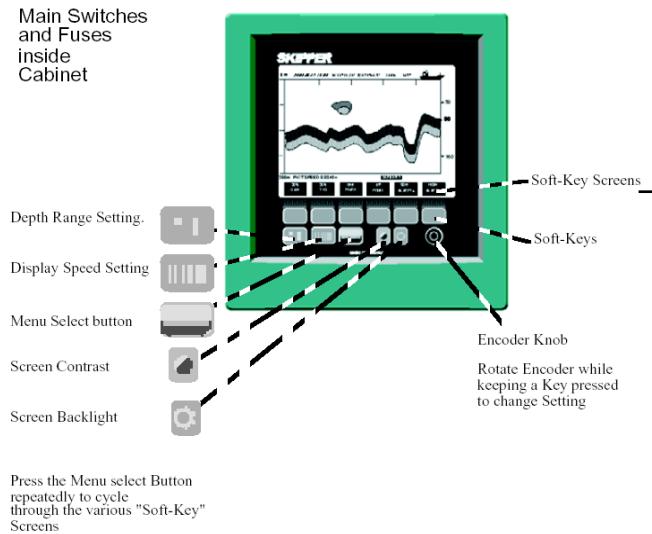


Illustration 6 : Schéma sur le Skipper GDS 101

ENSM Le Havre	LE SONDEUR	V1.1b – 03/16
A. Charbonnel	SYNTHÈSE SUR LE SONDEUR	5/9

Fonctions principales

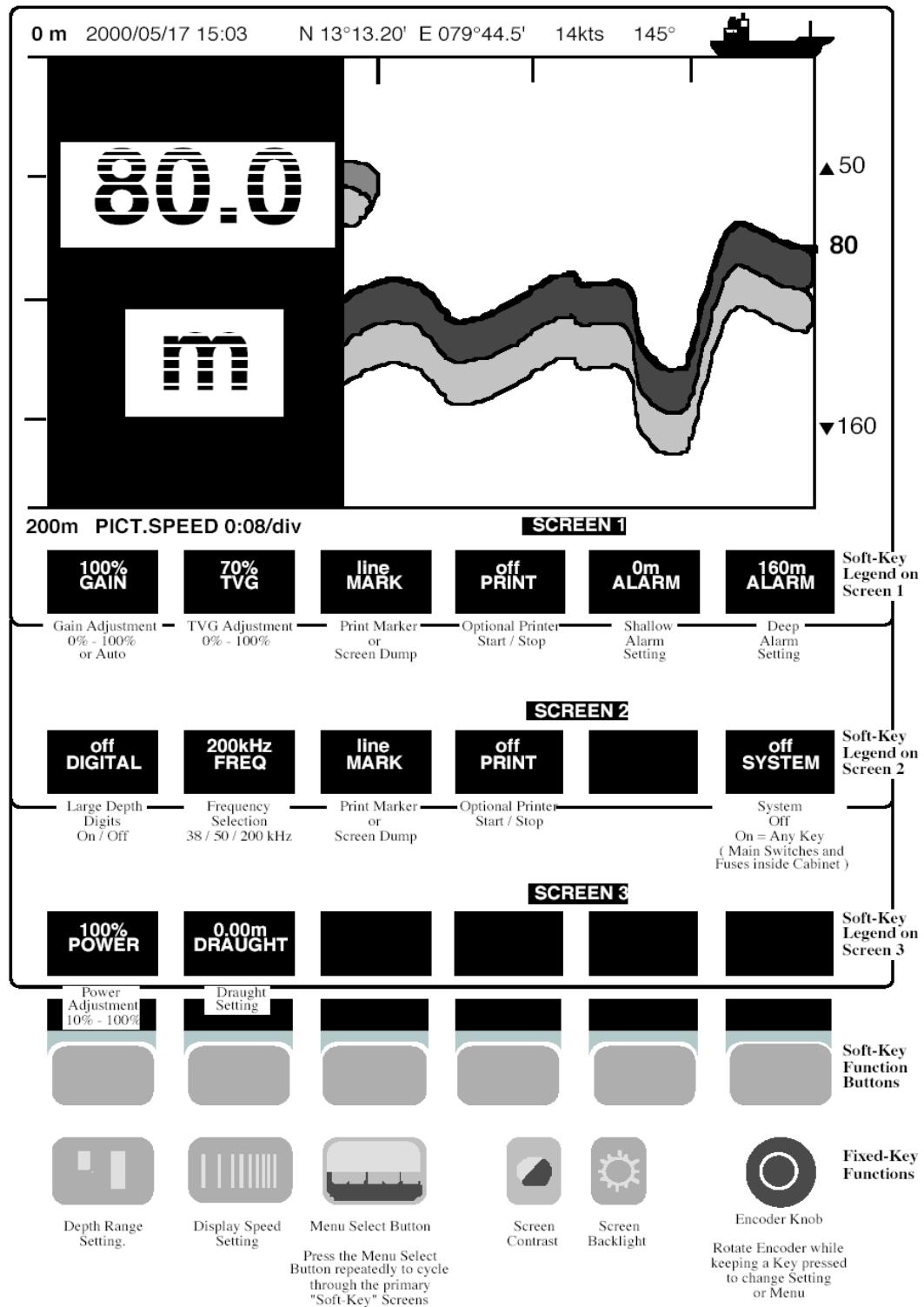


Illustration 7 : Fonctions du sondeur GDS 101

ENSM Le Havre A. Charbonnel	LE SONDEUR SYNTHÈSE SUR LE SONDEUR	V1.1b – 03/16 6/9
--------------------------------	---------------------------------------	----------------------

Présentation des écrans/fonctions les plus utilisés

Écran 1 : fonctions du niveau 1

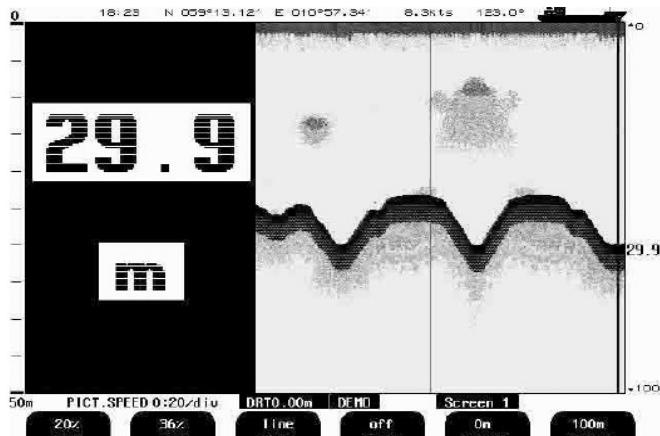


Illustration 8 : Écran n°1 du sondeur GDS 101

GAIN 0 - 100 %

Gain Adjustment. (100 % is max. Gain)

TVG 0 - 100 % Time Variable Gain Adjustment.

(0% is max suppression)

Suppression of echoes from 0-40 meter.

MARK line Print mark line/Dump screen.

PRINT on/off

Start and stop of continuous printing. (If printer is switched off or not connected this button is "Dimmed").

ALARM 0 - 100 m

Shallow Alarm adjustment.

ALARM 0 - 1600 m

Deep Alarm adjustment.

Écran 2 : fonctions du niveau 2

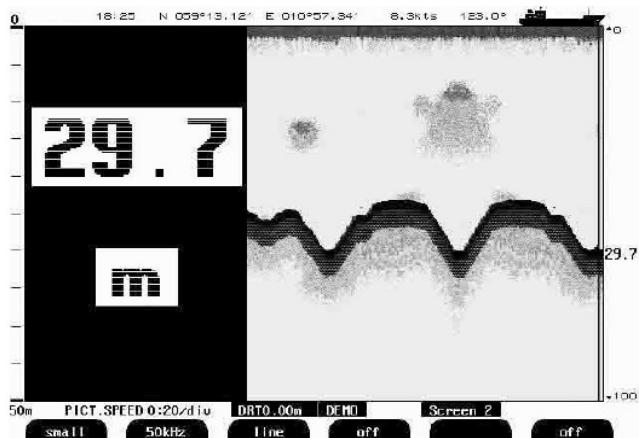


Illustration 9 : Écran n°2 du sondeur GDS 101

DIGITAL off/small/large

Control of digital depth indication..

FREQUENCY 38/50/200

Transducer selection.

MARK line Print mark line/Dump screen.

PRINT on/off

Start and stop of continuous printing.

SYSTEM off

*Switch off System. Switch on with any button.
(Note: Its still power on the GDS 101).*

Écran n°3 : fonctions du niveau 3

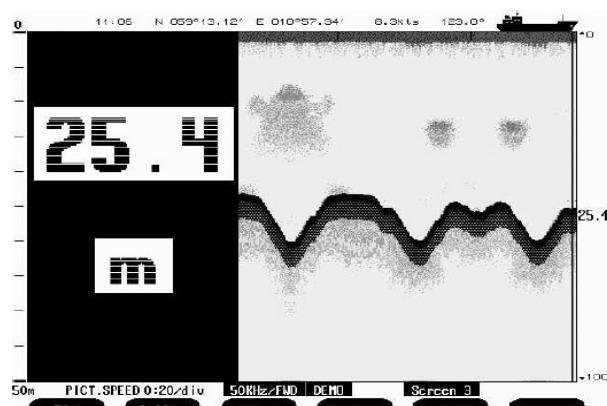


Illustration 10 : Écran n°3 du sondeur GDS 101

POWER 0 - 100%

Transmitter power adjustment.

DRAUGHT -100 to 100m

Draught correction must be set individually for each frequency.

Options:

SOUND 1400 - 1550m/s Sound speed setting.

AUTORANGE on/off Auto Range controls.

PING continuos/single/edge Ping control.

ENSM Le Havre A. Charbonnel	LE SONDEUR SYNTHESE SUR LE SONDEUR	V1.1b – 03/16 7/9
--------------------------------	---------------------------------------	----------------------

Écran n°4 : configuration date/heure

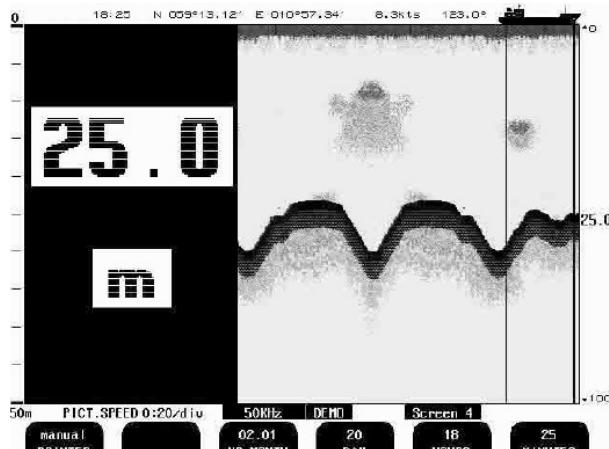


Illustration 11 : Écran n°4 du sondeur GDS 101

Écran n°5 : Configuration langage et unités de mesure

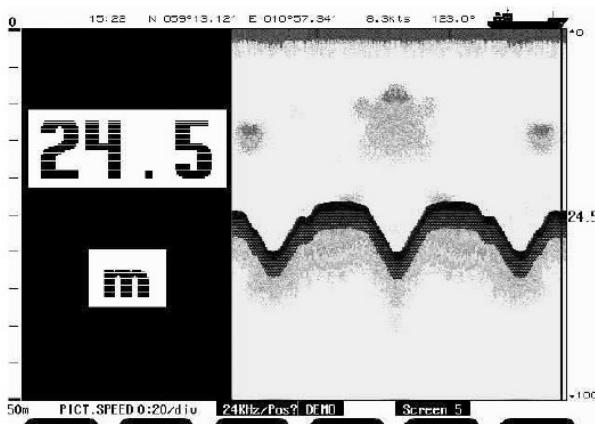


Illustration 12 : Écran n°5 du sondeur GDS 101

Écran n°7 : Mémorisation de l'historique

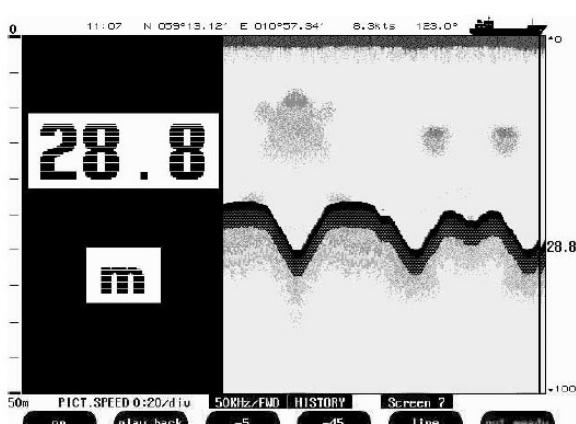


Illustration 13 : Écran n°7 du sondeur GDS 101

PRINTER manual/auto

External Printer start options.

YEAR.MONTH : 01.03

Calendar setting.

DAY 1 – 31

Calendar setting.

HOURS 0 - 23

Real time clock setting.

MINUTES 0 - 59

Real time clock setting.

SET LOW 24/28/30/33/38KHz

Adjust indicated frequency of lower frequency channel.

LANGUAGE English etc.

Screen language selection.

DEPTH m etc.

Unit of measurement for depth.

PICT.SPEED m:s/div etc.

Unit of measurement for picture speed.

VESSEL SPEED knots etc.

Unit of measurement for vessel speed.

SOUND SPEED m/s etc.

Unit of measurement for sound speed.

HISTORY on/off

Start/stop(keep) History Recording.

HISTORY Record/Playback

Record/Playback of History.

HIST.HOUR -24 - 0 hour

History Playback Spooling, hours.

HIST.MIN -59 - 0 min

History Playback Spooling, minutes.

MARK line Print mark line/Dump screen.

PRINT on/off Start and stop of continuous printing.

Écran n°8 : État du système

PRINTER HP DeskJet / Epson / Built-in thermal printer

ENSM Le Havre	LE SONDEUR	V1.1b – 03/16
A. Charbonnel	SYNTHESE SUR LE SONDEUR	8/9

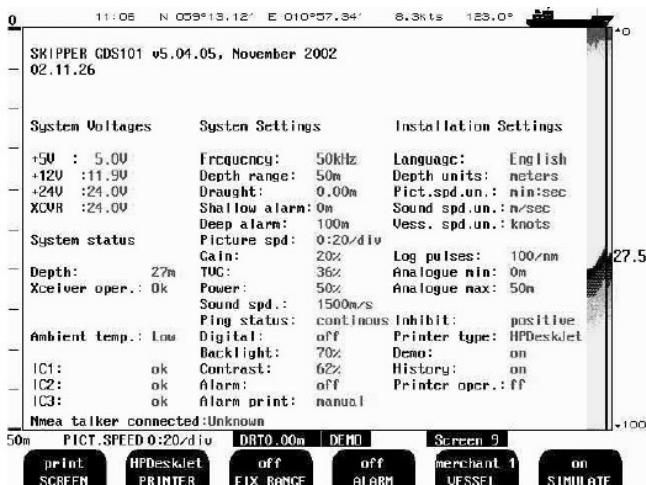


Illustration 14 : Écran n°8 du sondeur GDS 101

Auto range /Fix range

FIX RANGE limite la recherche du fond dans les limites de l'écran affiché ; l'option FIX RANGE donne de meilleures détections en cas de signal perturbé par le bruit ambiant (cette option n'est pas disponible sur le sondeur) AUTO RANGE permet d'ajuster l'échelle de profondeur automatiquement de manière à faire apparaître la ligne de fond au milieu de l'écran.

Nota : Ne fonctionne pas sur le sondeur de la passerelle en mode simulation

Marche/arrêt (Power On/Off)

Cette opération ne coupe pas l'alimentation du sondeur, mais tous les composants ayant une forte consommation (ex.: écran) sont placés en veille.

Principaux réglages

A la mise en route du sondeur, les réglages suivants sont à effectuer ou à vérifier :

- la fréquence ou l'échelle en fonction de la profondeur attendue,
- le tirant d'eau (ou correction au tirant d'eau),
- la puissance,
- le gain,
- le TVG,
- la durée d'impulsion,
- les alarmes (configurer + vérifier le fonctionnement des alarmes),
- la langue,
- la date/heure.

FIX RANGE on/off

Limit Search Range to Window.

on *FIX RANGE gives better detection in case of noisy signal.*

ALARM on/off

Internal Alarm Buzzer Control.

VESSEL merchant1/2, Navy1/2 Upper right

Screen Icon Selection.

SIMULATE on/off

Built-in Simulator Control.

Remarques

ENSM Le Havre	LE SONDEUR <i>SYNTHÈSE SUR LE SONDEUR</i>	V1.1b – 03/16 9/9
---------------	---	----------------------

RESSOURCES

Bibliographie

Caillou/Percier/Laurent - *Traité de navigation* – Chapitre 7 - Éditions INFOMER – 556p - ISBN : 2950905692 – 76€.

SHOM - *Guide du navigateur : volume 2* – Brest : SHOM, 2000 – 203p – ISBN 2-11-088260-3 (vol.1)

SKIPPER - *SKIPPER GDS101 - Graphic Depth Sounder Operation And Installation Manual* – manuel d'utilisation du sondeur SKIPPER GDS101, téléchargeable sur www.skipper.no.

Tutorial sonar de Lowrance http://www.lowrance.com/Tutorials/Sonar/sonar_tutorial_01.asp

Tutorial <http://www.carnassiers.com/sommaire/perfectionnement/materiel/sondeur/sondeur-intro.html>.

Crédit graphique

ILLUSTRATION	SOURCE
Illustration 1: Principe du sondeur	http://www.lei-extras.com/tips/sonartut/performance.htm
Illustration 3: Faible et forte puissance	http://www.carnassiers.com/sommaire/perfectionnement/materiel/sondeur/sondeur-intro.html)
Illustration 4: Fond meuble	http://www.lowrance.com/Tutorials/Sonar/sonar_tutorial_07.asp
Illustration 5: Fond dur	http://www.lowrance.com/Tutorials/Sonar/sonar_tutorial_07.asp
Illustration 6: Schéma sur le Skipper GDS 101	<i>Manuel du sondeur skipper GDS101</i>
Illustration 7: Fonctions du sondeur GDS 101	<i>Manuel du sondeur skipper GDS101</i>
Illustration 8: Écran n°1 du sondeur GDS 101	<i>Manuel du sondeur skipper GDS101</i>
Illustration 9: Écran n°2 du sondeur GDS 101	<i>Manuel du sondeur skipper GDS101</i>
Illustration 10: Écran n°3 du sondeur GDS 101	<i>Manuel du sondeur skipper GDS101</i>



Ce document téléchargeable sur www.nemo.profmarine.fr ou <http://www.ressources.profmarine.fr/sondeur>
Licence : Creative commons « Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage des Conditions Initiales à l'Identique 4.0 »