

Juergensen Marine



HammerHead Electronics User Manual Revision 2.03 Italian edition

**Copyright ©2008, Joseph A. Radomski
All rights reserved**

Traduzione italiana a cura di Marco Valenti

Indice generale

1-Sul manuale.....	1
1-Introduzione.....	2
2-Set-up ed installazione.....	2
• Informazioni importanti sui sensori dell'ossigeno.....	2
• Informazioni importanti sulle batterie.....	4
3-Riassunto del sistema.....	8
• La 'MATRICE DEL RISCHIO' di Juergensen.....	10
4-I display degli handset nel dettaglio.....	12
• Primario.....	12
• Secondario.....	13
• Modalità CLASSIC.....	13
• Modalità PROFONDITA'/CONTAMINUTI.....	14
• Modalità PROFONDITA'/CONTAMINUTI/CONTO alla ROVESCIA.....	14
• ALLARME STACK OVERRUN – TUTTE LE MODALITA'.....	14
5-Riassunto sulle elettroniche.....	15
• Operazioni di Set-point.....	15
6-Primario: opzioni e programmazione degli handset.....	16
• Selezione DILUENT/ OC GAS.....	16
• Lavaggio del LOOP con il diluente.....	16
• Selezione modalità CC/OC.....	16
• MENU' DELLE OPZIONI.....	17
• DEFINIRE LA MISCELA.....	17
• IL 'CONSERVATISMO'.....	18
• PERSONALIZZAZIONE DEL GRADIENTE.....	20
• DEFINIZIONE DEL SET-POINT.....	20
• PROCEDURA DI CALIBRAZIONE.....	20
• IMPOSTAZIONE DELLA DURATA DELLA RETROILLUMINAZIONE.....	22
• MISURE IMPERIALI/METRICHE.....	22
• METODO DI ATTIVAZIONE DEL SOLENOIDE.....	22
• AUTO SPEGNIMENTO.....	23
• VISUALIZZAZIONE MILLIVOLT.....	23
• ERRORE STANDARD.....	24
• GESTIONE DELLE PASSWORD.....	24
• MODALITA' SLEEP.....	24
• BS-O-METER.....	25
• ABOUT.....	25
7-Secondario: opzioni e programmazione degli handset.....	26
• OPZIONI STACK TIME (tempo di accumulo).....	26
• VISUALIZZAZIONE DELLO STACK TIME.....	26
• AZZERAMENTO DELLO STACK TIME.....	26
• TEST DELLO STACK TIME.....	27
• MODALITA' DECOMPRESSIVA.....	27
• OPZIONI DEL DISPLAY.....	27
• IMPOSTAZIONE MODALITA' DIVA.....	27
• PROTOCOLLO DI LAMPEGGIO MODALITA' PPO2.....	28
• QUANDO LE COSE VANNO MALE.....	28
8-Manutenzioni.....	30
• Sostituzione batteria.....	30
• Innesti 'banana blocks' e contatti.....	31

• Elettroniche.....	31
• DIVA/connettori Lumberg.....	31
9-I sensori dell'ossigeno.....	32

1- Sul manuale

Esistono diverse versioni delle elettroniche HammerHead, Rev A, Rev B, Rev C, Rev C con i trasduttori digitali di pressione, e la Rev C+. Le prime tre versioni riguardavano gli hardware con handset in materiale acrilico. La versioni in alluminio utilizzava la Rev C con l'aggiunta dei trasduttori di pressione digitali. La versione in delrin utilizza la Rev C+ che ha visto l'aggiunta del monitoraggio del voltaggio della batteria.

Questo manuale è relativo alla versione 8.07 del handset Primario e versione 6.07 del Secondario. Tutti i riferimenti di manutenzione e le misure degli o-ring sono specifici della versione in delrin.

La versione software V7.07 sulla Primaria è una sub versione della V8.07. La 7.07 non fornisce la possibilità di calibrare in altitudine, di monitorare e allertare le condizioni delle batterie ed utilizza un differente pulsante per confermare la calibrazione.

La versione software V5.05 sulla Secondaria non fornisce la possibilità di calibrare in altitudine, di monitorare e allertare le condizioni delle batterie ed utilizza un differente pulsante per confermare la calibrazione e non include l'opzione della decompressione.

Il software primario V7.07 corregge la condizione di immissione di ossigeno nel caso di reboot presente nella versione V7.06. Se ne consiglia l'aggiornamento all'ultima versione.

Versioni:

11 febbraio 2008 – prima rilascio

12 febbraio 2008 – correzione tipografiche, aggiornamento malfunzionamenti di sistema, aggiunte delle informazioni sul solenoide

13 febbraio 2008 – aggiunte informazioni sul Test Stack

6 marzo 2008 – aggiunte informazioni sul display del voltaggio batterie

1- Introduzione

Il gruppo elettronica 'HammerHead' della Juergensen Marine è composto da due unità chiamate 'primaria' e 'secondaria', e dal Head-up display DIVA. L'unità primaria ha la funzione di mantenere il set-point selezionato visualizzando la PO₂ dei tre principali sensori dell'ossigeno, il tempo, la profondità e le informazioni sulla decompressione. L'unità secondaria è un display di backup per i sensori dell'ossigeno, un profondimetro secondario, un conta minuti, controlla il display DIVA Head-up e come **OPZIONE** le informazioni decompressive. L'unità secondaria **NON CONTROLLA** la valvola solenoide, consentendo al subacqueo di controllare manualmente il loop respiratorio nel caso in cui l'unità primaria vada in avaria. L'unico punto in comune tra le due elettroniche sono i sensori dell'ossigeno. Ogni unità è completamente indipendente e non comunica con l'altra in alcun modo. **Tutti i cambiamenti di set-point e la calibrazione devono essere eseguiti indipendentemente.**

2- Set-up ed installazione

L'HammerHead consente un'alta personalizzazione del sistema secondo le preferenze dell'utente. Si raccomanda di configurare inizialmente poche funzioni di base personalizzando il sistema con il tempo. Il settaggio iniziale è il seguente:

1. installazione dei sensori/celle per l'ossigeno
2. installazione delle batterie
3. immettere i PIN di attivazione e per le opzioni (vedi Password Manager)
4. attivare la modalità decompressiva (solo secondaria – abilitata dal PIN)
5. immettere i gas utilizzati – primario (secondario- abilitato da un PIN)
6. selezionare un gas iniziale – primario (secondario – abilitato da un PIN)
7. selezionare un conservatismo – primario (secondario – abilitato da un PIN)
8. selezionare la modalità d'uso del solenoide
9. selezionare un livello di allarme delle batterie
10. settare le unità (imperiale-metrico)
11. settare il contaminuti (solo su secondaria)
12. settare la modalità del Display (solo secondaria)
13. settare la modalità del DIVA (solo secondaria)
14. calibrazione iniziale

Informazioni importanti sui sensori dell'ossigeno

L'HammerHead può operare con sensori per l'ossigeno progettati per le applicazioni iperbariche che prevedono un minimo di 8,4mV in aria a livello del mare ed un massimo suggerito di 13mV in aria a livello del mare. La struttura standard per le celle è progettata le celle usando delle connessioni Molex. Sensori che bene si adattano allo scopo sono i Teledyne R22d, PSR-11-39-MD e PSR-11-29-MHD della Analytical Industries.

L'HammerHead consente all'utente di seguire il tracciato di vita dei sensori visualizzando i millivolt di ogni sensore. Ciò si effettua utilizzando l'opzione 'MV DISPLAY' sotto il menù 'OPT' sia sull'unità Primaria che Secondaria una volta che il sistema è connesso. Si dovrebbe tenere un

registro per aiutare a determinare la vita dei sensori riportando le seguenti informazioni: data di installazione delle celle, numero seriale, posizione delle celle, lettura in millivolt (aria ed ossigeno), percentuale di ossigeno nel gas di calibrazione, data, ora e pressione barometrica. Questi dati possono essere utilizzati per scoprire se ci sono celle che stanno invecchiando e che non hanno più un andamento lineare nella lettura della PO_2 da 0,21 a 1,00. Buone prestazioni in questo intervallo NON GARANTISCONO che le celle lavorino correttamente al di sopra di questi valori. Per ulteriori informazioni fate riferimento alla sezione relativa alla calibrazione delle elettroniche.

Informazioni importanti sulle batterie

L'HammerHead come molti altri computer subacquei non è mai realmente spento. Quando l'unità è in modalità stand-by (sleep) consuma una bassissima quantità di energia e le batterie possono rimanere inserite in normali condizioni; ma l'unità se necessario deve 'svegliarsi' ogni secondo per controllare il contatto 'bagnato' ed entrambi i pulsanti piezoelettrici per verificarne un'eventuale attivazione. Le batterie non dovrebbe rimanere installate durante i lunghi periodi di inattività (più di qualche giorno). Prima dell'uso successivo dovrebbero essere installate batterie nuove.

La normale rimozione della batteria comporta la cancellazione di tutti i dati relativi ai tessuti, seleziona il MIX 1 e se in modalità CCR sposta la PO₂ su 0,7 ata. **NESSUN** altro settaggio viene cambiato. I settaggi definiti dall'utente come registrazione miscela, grado di conservatismo, unità metriche o imperiali e scelta CCR/OC rimangono invariate. Le batterie possono essere cambiate senza perdere alcun dato utilizzando la funzione 'Go to Sleep' e cambiando rapidamente le batterie. E' molto importante non premere alcun tasto o il contatto bagnato durante questa operazione, in quanto causerebbe la riaccensione dell'elettronica e tutti i dati andrebbero persi. Questa funzione 'Go to Sleep' **NON** è la stessa dello spegnimento automatico.

Le elettroniche dell'HammerHead sono state progettate per funzionare in un ampio intervallo di voltaggio partendo da una singola pila alcalina da 1,5v misura AA a due batterie 3,6v misura ½ AA. Le batterie alcaline sono poco costose e disponibili in tutto il mondo mentre le batterie litio da 1,5v misura AA operano bene per quei dispositivi che hanno un alto consumo di energia in un grande intervallo di temperature ma hanno un comportamento diverso dalle altre quando si registrano malfunzionamenti. Nel momento in cui le batterie cominciano a decadere, il voltaggio o la corrente fornita comincia a diminuire. Ciò consente generalmente ai dispositivi di continuare a funzionare in maniera limitata. Questo non è il caso delle litio 1,5v. **Un richiamo all'attenzione:** l'allarme batteria con le celle a 1,5v danno un preavviso minimo prima del malfunzionamento poiché queste batterie mantengono un voltaggio alto e costante fino alla fine della loro vita.

La durata operativa MASSIMA di una batteria Energizer AA è di 12 ore in condizioni ideali. Queste raccomandazioni si basano considerando una batteria nuova, con un funzionamento medio del solenoide ed un'attivazione della luce del display normale. Un uso eccessivo della luce del display o basse temperature ambiente riducono la durata della batteria. Le basse temperature riducono tipicamente il voltaggio in uscita delle batterie e della loro durata anche fino al 50% . La Juergensen Marine raccomanda per le batterie alcaline un intervallo massimo per la sostituzione di 6 ore; è comunque da preferire il cambio ogni 3 ore. In caso di immersioni con temperature vicino al congelamento si consiglia caldamente l'utilizzo di batterie litio da 1,5 o 3,6v. Si sono registrati diversi casi in cui il sistema è andato in reboot sulla Primaria utilizzando batterie alcaline dopo solo 90 minuti in condizioni di temperature vicino allo zero e con alta attività del solenoide.

Un aumento della durata può essere ottenuto con l'utilizzo di batterie da 3,6 v al litio. **Non tutte queste batterie sono equivalenti;** la stessa dicitura 3,6 non comporta automaticamente le stesse caratteristiche operative. L'autore ha testato e ricercato le batterie più comunemente in vendita; fate riferimento alla tabella nella seguente pagina.

CONFRONTO BATTERIE DA 3,6 VOLT

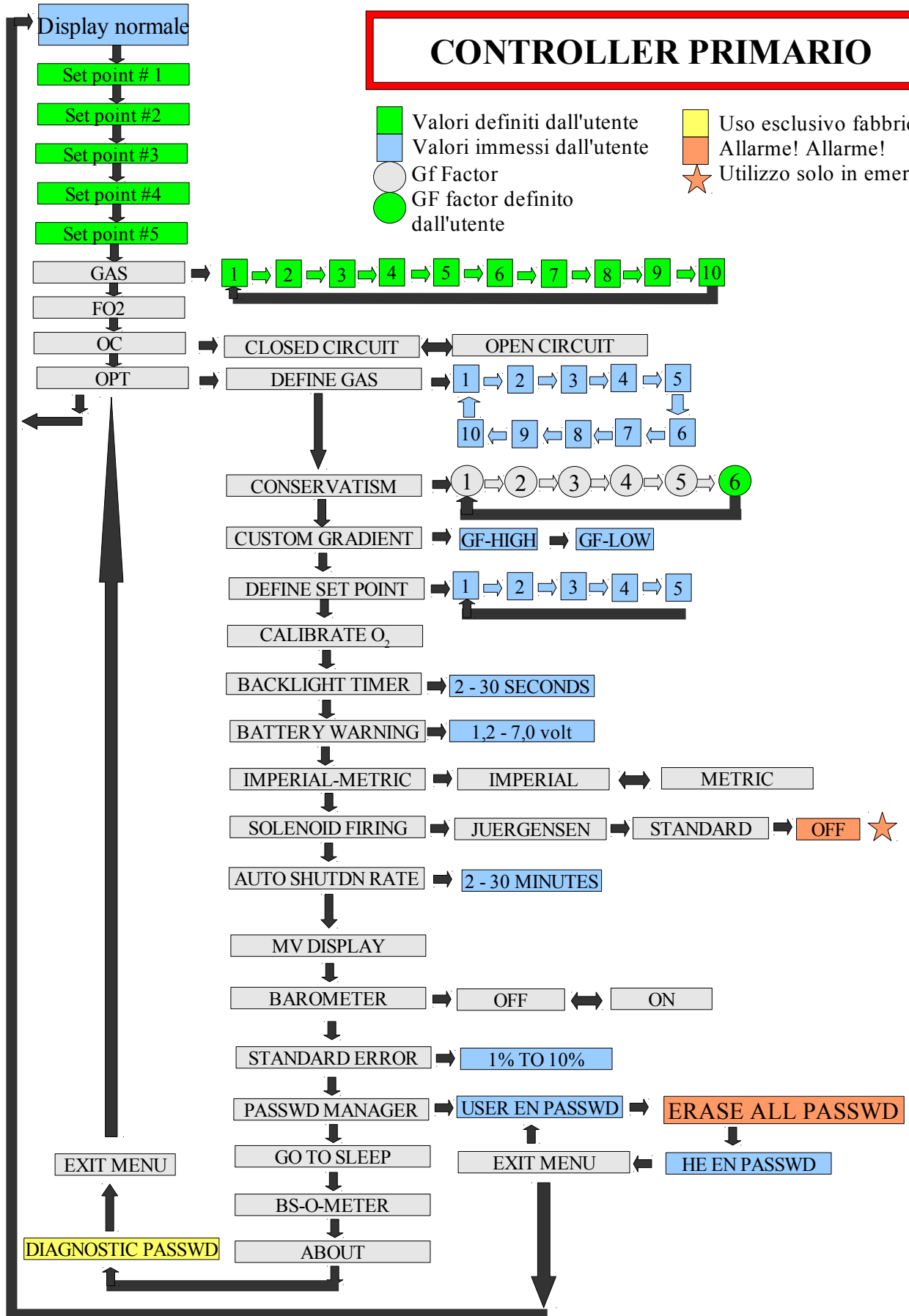
<i>Marca</i>	<i>Misura</i>	<i>Modello</i>	<i>Capacità dichiarata</i>	<i>Valutazione sotto carico</i>	<i>Commenti</i>
SAFT	½AA	LS-14250	950 m Ah	500mAH @40mA ~900mAH @ 16mA	Raccomandata
	½AA	LS-14250C	1200 ma H	200mAH @40ma ~600mAH @ 16mA	Durata molto corta sul primario, usare con attenzione sul secondario
	AA	LS-14500	2250mAH	1,6AH @40ma, ~2,1AH @16mA, 1,9AH @25 mA	Raccomandata
	AA	LS-14500C	2700 m Ah	<0,6AH @40ma, ~2,2AH @16mA, 1,4AH @25mA	Durata molto corta sul primario, usare con attenzione sul secondario
TADIRAN	½AA	TL-2150	1000 ma H	7AH @3mA, valutata per 50mA Max	Durata sconosciuta utilizzare con attenzione
	½AA	TL-5101	950 m Ah	Valutata per 2ma Max	Progettata per memoria di backup, non raccomandata
	½AA	TL-5902	1200 m Ah	7AH @3mA, valutate per 50 mA max	Durata sconosciuta, usare con attenzione
	AA	TI-2100	2100 m Ah	~1,6AH @16mA, valutata per 120ma max	Accettabile
	AA	TL-96311	1200 m Ah	800 m Ah @2ma	Progettato per applicazioni ad impulsi durata sconosciuta
	AA	TL-5104	2100 m Ah	Valutata per 2ma max	Progettata per memorie di backup, non raccomandata
	AA	TL-1550HP	550mAH @1A	550mA @100mA	Raccomandata
	AA	TL-5903	2400 m Ah	~1,6AH @16mA, valutata per 120ma max	Accettabile
XENO ENERGY	½AA	XL-050F	1200 m Ah	4AH @ 30 mA, 5AH @ 20mA, 8AH @ 10mA	Insignificante sul primario, attenzione sul secondario
	AA	XL-060F	2400 Mah	~1,8ah @16Ma, valutata per 100ma max cont	Accettabile

ATTENZIONE!

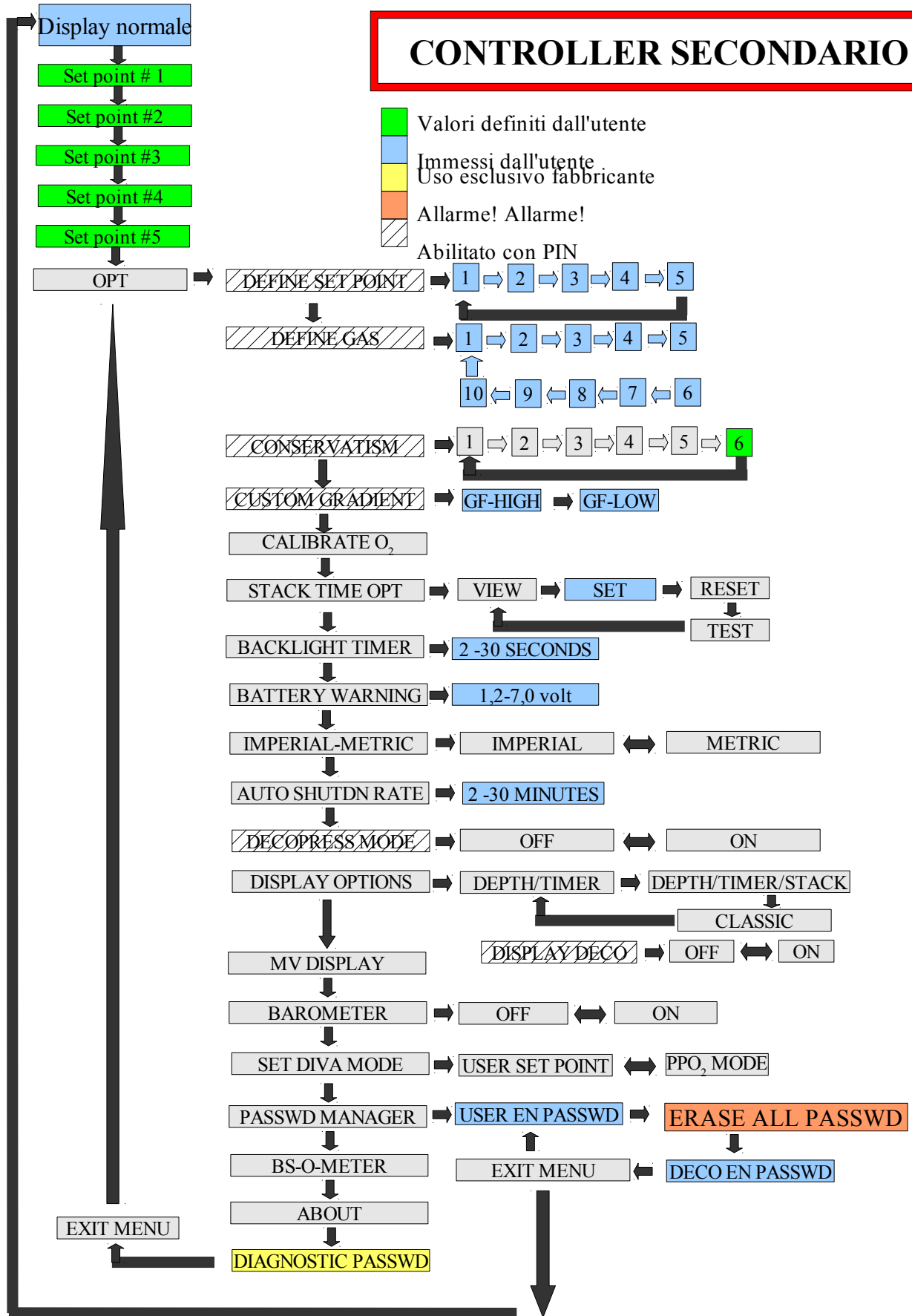
Se le batterie devono essere rimosse e segue un'altra immersione, deve essere fatta attenzione a non perdere i dati decompressivi seguendo la corretta procedura di sostituzione. Nel caso in cui i dati vengano azzerati, l'HammerHead non deve essere utilizzato per il calcolo decompressivo per un intervallo non inferiore alle 24 ore, diversamente il rischio di PDD è maggiore.

CONTROLLER PRIMARIO

- Valori definiti dall'utente
- Valori immessi dall'utente
- Gf Factor
- GF factor definito dall'utente
- Uso esclusivo fabbricante
- Allarme! Allarme!
- Utilizzo solo in emergenza



CONTROLLER SECONDARIO



3- Riassunto del sistema

Prima di essere in grado di immergersi con il sistema, è necessario capire le convenzioni utilizzate nei gruppi di controllo, la calibrazione dei sensori dell'ossigeno e le possibili scelte sul settaggio da parte del subacqueo.

All'uscita dalla fabbrica, risultano preimpostati i set-point, tutte le miscele sono programmate come ARIA, e le unità prestabilite sono quelle imperiali.

Le unità necessitano di essere attivate prima di operare. Ciò è possibile inserendo un PIN che può essere ottenuto per una specifica unità solo dal costruttore tramite un istruttore certificato. L'unità principale richiede un primo PIN per il funzionamento ed un secondo per abilitare decompressioni utilizzando elio. L'unità secondaria richiede un PIN di attivazione ed eventualmente un secondo opzionale per abilitare le funzioni deco.

PIN di attivazione:

Primario: Numero seriale: _____ Utilizzatore: _____ Elio: _____
Secondario: Numero seriale: _____ Utilizzatore: _____ Deco: _____

L'unità principale può funzionare sia con unità di misura imperiali che metriche per profondità e temperatura ma la PO₂ in ogni caso è sempre visualizzata in ATA, non in bar. Ciò è di particolare interesse in quanto molte unità CCR e computer di immersione utilizzano i bar come unità di base. L'utilizzo delle ATA è conforme alla definizione di esposizione della NOAA. L'abitudine europea di utilizzare le tabelle di esposizione NOAA considerando però i bar come unità di base è leggermente più conservativa sui limiti di esposizione all'ossigeno. Pianificare le immersioni ponendo i set-point in bar quando in realtà è in ATA genera dei profili leggermente più conservativi.

Le elettroniche dell'HammerHead sono uniche per molti motivi, sia per quanto riguarda il cambio dei set-point sia per il loro mantenimento. Ci sono CCR che prevedono il cambio del set-point ed il suo mantenimento in automatico, cambio del set-point manuale e mantenimento in automatico e altro ancora con controllo completamente manuale. L'HammerHead offre tutte queste opzioni e possono essere cambiate in qualsiasi momento. I subacquei CCR utilizzano più di un set-point durante un'immersione. Il loro controllo è stato proposto in diversi modi dai vari costruttori, basandosi sulla filosofia del progettista. Alcuni sono partiti dall'assunto che l'utilizzatore non potesse cambiare di sua iniziativa il set-point al momento giusto e che l'elettronica dovesse farlo automaticamente. Di solito ciò comporta l'uso di due PO₂ per i set-point scelti dal subacqueo mentre il momento del cambio di set-point viene effettuato dalla macchina. Una volta raggiunta la profondità prestabilita i controller passano ai set point appropriati. Altri costruttori sono partiti dal principio che il subacqueo debba avere il totale controllo su tutti i cambi di set-point. Questo assunto porta la responsabilità del cambio totalmente sull'utente. Infine ci sono rebreathers completamente manuali che non prevedono il mantenimento di un set-point. Il subacqueo è quindi completamente responsabile della composizione della miscela. Il primo caso è probabilmente il migliore per un subacqueo CCR novizio, mentre il cambio di set-point da parte del subacqueo è la miglior scelta per il subacqueo esperto. I rebreathers completamente manuali non sono raccomandati. L'HammerHead consente l'utilizzo del rebreather in tutti i modi sopraelencati.

La modalità manuale (con il controllo del solenoide SPENTO) è stata prevista solo in emergenze e non dovrebbe essere utilizzato in normali circostanze. Lo scenario più probabile per ricorrere al suo utilizzo è quando 2 sensori hanno una lettura bassa mentre una singola cella legge correttamente. Ciò provocherebbe secondo la 'logica di voto' un'iniezione troppo alta di ossigeno basandosi sui sensori mal funzionanti. Questa modalità prevede la possibilità di un 'sovra intervento di sicurezza', con la possibilità di forzare il solenoide se la media

calcolata della PO_2 è 0,19 o meno.

Cambio del set point.

L'HammerHead determina se il cambio del set point è manuale o automatico in base al set-point iniziale selezionato. La modalità manuale viene selezionata semplicemente scegliendo un set point uguale o inferiore a 1,0ata. Se il subacqueo sceglie un set point maggiore di 1,0ata, le elettroniche cominceranno l'immersione con un set point di 0,4ata, transitando per 1,0ata a 1 metro e passando al set point finale a 3 metri. Il cambio automatico del set point è effettuato anche al contrario durante la risalita se il set point è superiore ad 1,0ata e la profondità è meno di 3mt.

Ogni costruttore prevede la propria personale formula per determinare quando l'ossigeno deve essere iniettato; generalmente l'utente non ha controllo su questa funzione. L'HammerHead ha due modi selezionabili: il modo standard, che consente una deviazione sotto il set-point definita dall'utente prima che il solenoide si azioni ed il modo Juergensen che si adatta alla profondità ed alla distanza dal set-point per determinare la durata e frequenza dell'innesco del solenoide. Questa modalità è preferita da molti subacquei poiché il set-point viene mantenuto molto stabile con pochi o nessun picco in profondità.

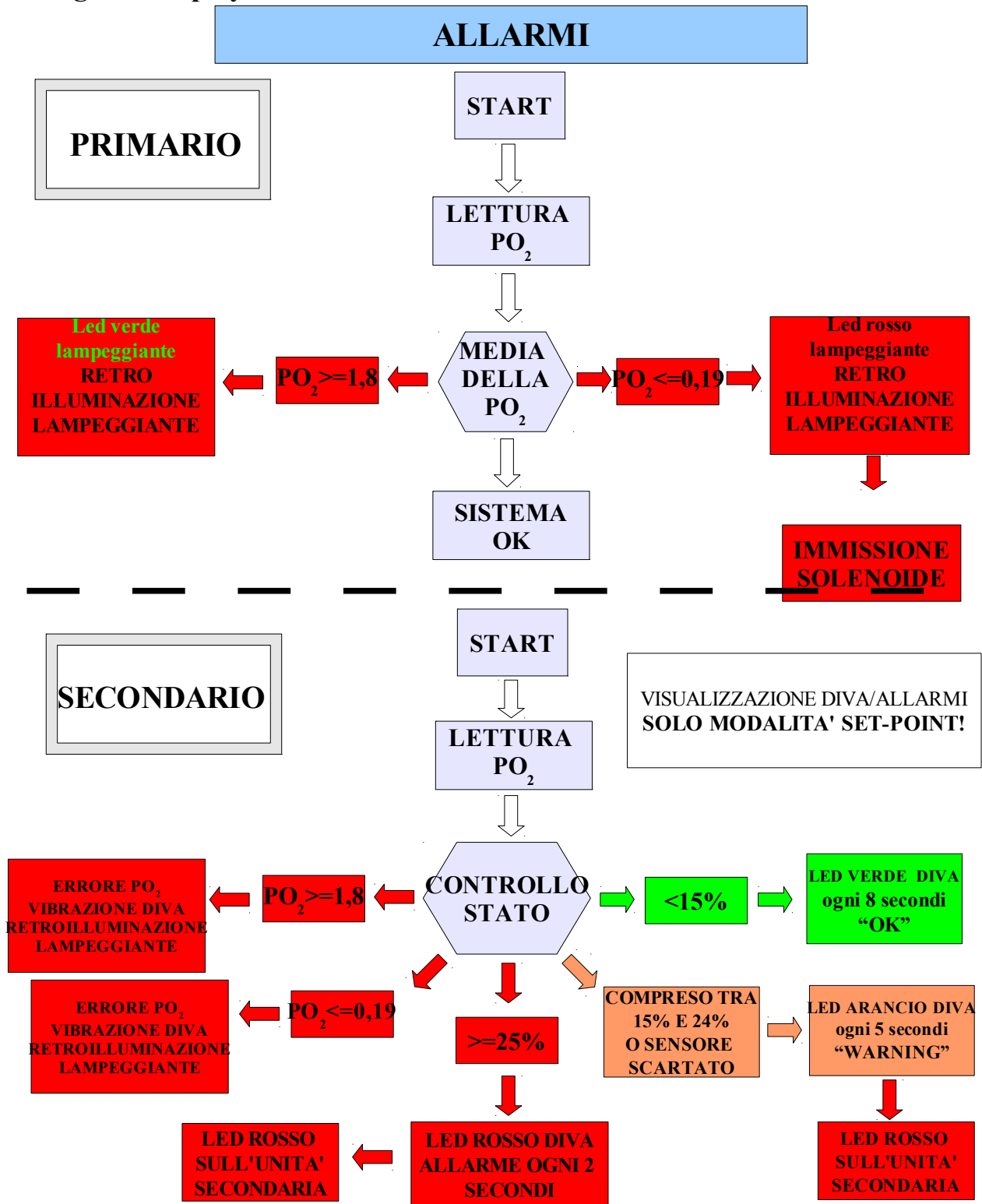
Ogni elettronica è dotata di due pulsanti, che vengono utilizzati per la programmazione ed il controllo. Premendone uno qualsiasi si attiva la retroilluminazione per il tempo impostato dall'utente, e pone l'elettronica in stato attivo dallo 'sleep mode'. Attraverso il tasto sinistro è possibile scorrere attraverso le scelte ed i valori dei menù mentre il tasto destro seleziona il valore corrente. Le elettroniche prevedono un tempo di pausa di 10 secondi per poi tornare al normale modo di operare. Molte opzioni richiedono la conferma. Non effettuarla comporta la cancellazione di qualsiasi variazione. La retroilluminazione ed il led servono anche come **ALLARME CRITICO**. Questo allarme viene disabilitato sul primario quando opera in modalità di Circuito Aperto.

L'obiettivo del progetto delle elettroniche HammerHead era quello di realizzare i controller per CCR più sicuri del settore. Sono state prese in considerazione tutte le ragionevoli situazioni per prevenire che un qualsiasi malfunzionamento potesse diventare un pericolo per la vita. Quando le elettroniche vennero progettate Kevin Juergensen tracciò quella che chiamò la 'matrice del rischio', elencando le possibili condizioni parallelamente agli allarmi e alle soluzioni.

La 'MATRICE DEL RISCHIO' di Juergensen

- ◆ **Il subacqueo si dimentica di accendere le unità:**
 - **Risposta: contatti bagnati**
- ◆ **Mal funzionamento dei contatti bagnati:**
 - **Risposta: i trasduttori di pressione accenderanno l'unità alla pressione di 1 metro**
- ◆ **Il subacqueo setta l'unità in circuito aperto ma rimane in CCR:**
 - **Risposta: il solenoide prende il sopravvento ad una PO₂ di 0,19**
- ◆ **Il subacqueo setta l'unità in Controllo Manuale, ma dimentica di aggiungere O₂:**
 - **Risposta: il solenoide prende il sopravvento ad una PO₂ di 0,19**
- ◆ **Il subacqueo ignora l'elettronica primaria e secondaria:**
 - **Risposta: aggiunto HUD/DIVA**
- ◆ **Il subacqueo ignora o è inconsapevole dell'allarme rosso del led DIVA che segnala una PO₂ pericolosa:**
 - **entrata in funzione del vibratore ad 1,8 ATA e superiore o 0,19 ed inferiore di PO₂**
- ◆ **Il subacqueo ignora la vibrazione ed il led:**
 - **Risposta:**
 - **il LED primario, rosso o verde, si attiva:**
 - rosso per una PO₂ bassa
 - verde per una PO₂ alta
 - **il LED secondario rosso si attiva**
- ◆ **Il subacqueo ignora sia il LED primario che secondario:**
 - **risposta:**
 - **la retroilluminazione su entrambe le elettroniche comincia a lampeggiare. E' altamente visibile per entrambi i subacquei e a qualsiasi subacqueo nelle vicinanze.**
- ◆ **Il subacqueo eccede il tempo programmato di accumulo:**
 - **risposta:**
 - **la retroilluminazione sul secondario si accende**
 - **il DIVA lampeggia rosso/verde per due volte**
 - **il DIVA comincia a vibrare**
 - **l'unità secondaria segnala 'Stack over-run'**
- ◆ **Il subacqueo ignora l'avviso di superamento del limite di tempo:**
 - **risposta:**
 - **l'avviso di superamento del limite si ripeterà ogni 2 minuti**

Dettagli dei display



4- I display degli handset nel dettaglio

Primario

L'handset **PRIMARIO** visualizza molte informazioni che variano a seconda che l'unità è in superficie, in modalità DIVE e se sono necessari stop decompressivi.

HammerHead			
Depth	Set	Time	Max Depth
1:38	OC	008	000
0.73	0.73		0.71
PPO2 GAS	PPO2	PPO2	STOP

Questa è la visualizzazione in **modalità superficie**; la linea superiore descrive l'intervallo di superficie, il set-point selezionato o l'indicazione di 'Open Circuit', la massima profondità dell'immersione precedente ed infine il tempo di immersione. Sulla linea inferiore è visualizzata la PO₂ corrente per ognuno dei tre sensori. Il display è aggiornato ogni due secondi circa.

HammerHead			
Depth	Set	Time	Max Depth
031	1.0	0:00	031
1.11	1.11		1.10
PPO2 GAS	PPO2	PPO2	STOP

La 'videata' qui a fianco è la prima delle tre in **modalità DIVE**. La prima riga visualizza la profondità attuale, il set-point selezionato, tempo di immersione e massima profondità. La seconda linea mostra la PO₂ dei tre sensori. Se uno qualsiasi è seguito dal carattere "*" vuol dire che il sensore è stato scartato e non viene utilizzato per il calcolo della PO₂. Questa schermata è

visualizzata per circa 2 secondi.

HammerHead			
Depth	Set	Time	Max Depth
033	0.7	0:00	034
21%		NO STOP	
PPO2 GAS	PPO2	PPO2	STOP

La seconda videata è condizionata dagli obblighi decompressivi del subacqueo. La prima riga è la medesima della precedente mentre la seconda cambia. Invece di visualizzare la PO₂, viene mostrata la percentuale di ossigeno del diluente selezionato e appare la scritta 'NO STOP' fino a quando non entra in obblighi decompressivi. Anche questa videata è mostrata per

circa 2 secondi.

HammerHead			
Depth	Set	Time	Max Depth
033	0.7	0:00	034
21%	2@21	12	
PPO2 GAS	PPO2	PPO2	STOP

Se sono richiesti degli stop decompressivi, la seconda videata visualizza la stessa prima riga dei precedenti due ma la seconda riga mostra ora la percentuale d'ossigeno del diluente selezionato, la profondità massima raggiunta ed il tempo di tappa seguito dal tempo totale di risalita. La videata in esempio descrive la tappa più profonda di 2 minuti a 20 metri ed un TTS (Tempo

Totale alla Superficie) di 12 minuti. Anche questa videata è mostrata per circa 2 secondi.

HammerHead			
Depth	Set	Time	Max Depth
032	0.7	0:00	034
Air	21%		
PPO2 GAS	PPO2	PPO2	STOP

La terza videata può sembrare superflua ma serve come promemoria al subacqueo. Vengono visualizzati il nome del diluente selezionato e la sua percentuale di ossigeno. Questo dovrebbe assicurare che il subacqueo non utilizzi accidentalmente una miscela diluente nitrox contenente la medesima percentuale di ossigeno che una contenente anche elio. Visualizzazione di 2

secondi circa.

Secondario

L'handset SECONDARIO ha 3 possibili opzioni di visualizzazione (Classic, Profondità/Conta minuti e Profondità/Conta minuti/Conto alla rovescia).

Modalità CLASSIC

Questa modalità visualizza lo stato del sistema, gli allarmi e la PO₂ in un'unica videata. Tutti gli allarmi si basano sulla deviazione dal set-point selezionato. L'handset SECONDARIO deve essere settato sul set-point desiderato nello stesso modo del PRIMARIO.

HammerHead		
Depth	PPO2	SET
<OK>	1.0	1.0
1.00	1.00	1.00
PPO2	PPO2	PPO2

La prima riga visualizza lo stato del sistema o lo stato delle batterie/voltaggio (<OK>, <WARN>, ALERT, PO₂ ERROR! O <BAT>). Segue poi la media della PO₂ calcolata ed il set-point selezionato. La seconda riga visualizza la PO₂ di ogni sensore. Se la lettura di un qualsiasi sensore è seguita da “*” significa che quel sensore è stato scartato e non viene utilizzato per il calcolo della media. Tutti i sensori che falliscono la procedura di calibrazione vengono disabilitati fino a quando l'operazione non riesce con successo; le celle disabilitate mostreranno la scritta 'FAIL' e non verranno utilizzate per alcun calcolo.

HammerHead		
Depth	PPO2	SET
<WARN>	0.8	0.7
1.0*	0.86	0.81
PPO2	PPO2	PPO2

HammerHead		
Depth	PPO2	SET
ALERT	1.0	0.7
1.2*	0.86	0.81
PPO2	PPO2	PPO2

HammerHead		
Depth	PPO2	SET
PO ₂ ! ERROR		
0.1*	0.0*	FAIL
PPO2	PPO2	PPO2

La logica di voto utilizzata in entrambi gli handset, primario e secondario, è identica. Qualsiasi sensore che sia oltre il **15% dalla media degli altri due sensori viene scartato**. Le tre videate qui sopra mostrano lo scarto del sensore 1. La prima visualizza lo stato di <WARN> (attenzione!), che viene visualizzato se un qualsiasi sensore viene scartato o la PO₂ media è più distante di un 15% dal set-point selezionato. La videata successiva mostra un errore di almeno il 25%, quindi viene indicato 'ALERT'. L'ultima videata mostra una situazione che nessun subacqueo vorrebbe vedere, PO₂ ERROR, che appare se la PO₂ media raggiunge gli 1.8ata o è inferiore a 0.19, mentre il led rosso e la luce di sfondo si illuminano.

HammerHead		
Depth	PPO2	SET
<BAT>	1.0	1.0
1.00	1.00	1.00
PPO2	PPO2	PPO2

HammerHead		
Depth	PPO2	SET
<3.0>	1.0	1.0
1.00	1.00	1.00
PPO2	PPO2	PPO2

Modalità PROFONDITA'/CONTAMINUTI

Questa modalità agisce attraverso tre videate. La PO₂ di tre sensori è visualizzata sempre sulla seconda linea. La prima è identica alla modalità CLASSIC e rappresenta la principale. La seconda videata mostra la profondità attuale, la temperatura e la profondità massima. La terza visualizza la profondità corrente ed il tempo totale di immersione in formato ore:minuti:secondi.

HammerHead		
Depth	PPO2	SET
<WARN>	0.8	0.7
1.1*	0.86	0.81
PPO2	PPO2	PPO2

HammerHead		
Depth	PPO2	SET
25.6	21 C	28.6
1.00	1.00	1.00
PPO2	PPO2	PPO2

HammerHead		
Depth	PPO2	SET
24.0 T	:	:22:40
1.00	1.00	1.00
PPO2	PPO2	PPO2

Modalità PROFONDITA'/CONTAMINUTI/CONTO alla ROVESCIA

Questa modalità 'gira' su **QUATTRO** schermate. La PO₂ di ogni cella è visualizzata sulla seconda linea. Le prime tre schermate sono le stesse della modalità PROFONDITA'/CONTAMINUTI. La quarta ed ultima schermata visualizza il tempo rimasto. Questa visualizzazione non è altro che un conto alla rovescia rispetto al tempo impostato dal subacqueo stesso. Questo conta minuti si aziona una volta che il subacqueo si è immerso. Un allarme si azionerà una volta che il limite viene superato ed il tempo rimanente apparirà come un numero negativo.

HammerHead			
Depth	PPO2	SET	
Stk	Left	126	Min
1.00	1.00	1.00	
PPO2	PPO2	PPO2	

HammerHead			
Depth	PPO2	SET	
Stk	Left	-13	Min
1.00	1.00	1.00	
PPO2	PPO2	PPO2	

ALLARME STACK OVERRUN – TUTTE LE MODALITA'

Una volta che lo Stack Time viene superato, l'unità secondaria accenderà la luce di retroilluminazione per 5 secondi indicando STACK OVERRUN sul display, mentre il DIVA lampeggerà alternando rosso/verde rosso/verde azionando la vibrazione sul DIVA stesso due volte. L'allarme si riattiverà ogni **2 minuti** fino a quando il limite superato dello Stack time non verrà annullato riprogrammando il limite stesso ad un valore superiore.

HammerHead		
Depth	PPO2	SET
STACK OVERRUN		
1.02	1.00	1.01
PPO2	PPO2	PPO2

5- Riassunto sulle elettroniche.

Le opzioni disponibili sull'unità primaria sono raggruppate in due menù principali. Il primo gruppo contiene le funzioni che più probabilmente vengono utilizzate durante l'immersione mentre il secondo è relativo alla configurazione preimmersione dell'handset. Il secondo gruppo è identificato come 'Option Menù' e deve essere selezionato per poter accedere alle funzioni. Per motivi di sicurezza alcune funzione del secondo gruppo non sono selezionabili durante l'immersione.

L'unità secondaria ha un funzionamento simile, laddove il primo gruppo vede lo scrolling dei set-point mentre il secondo gruppo sotto le 'Option Menù' prevede le funzioni di settaggio. Per motivi di sicurezza alcune funzione del secondo gruppo non sono selezionabili durante l'immersione.

Operazioni di Set-point

Una delle principali caratteristiche dell'HammerHead è quella di permettere al subacqueo di selezionare un nuovo set-point basandosi sui 5 programmati.

L'HammerHead fornisce come set-point pre programmati i valori di: 0.4, 0.7, 1.0, 1.2, e 1.4.

A tale riguardo la visualizzazione è semplice facendo lo scrolling premendo il tasto sinistro e quando il set-point desiderato viene visualizzato si sceglie premendo il tasto destro confermando poi la scelta con il tasto sinistro.

HammerHead			
Depth	Set	Time	Max Depth
1:38	0.4	008	000
0.73	0.73	0.73	

PPO2 GAS PPO2 PPO2
STOP

HammerHead			
Depth	Set	Time	Max Depth
1:38	0.7	008	000
0.73	0.73	0.73	

PPO2 GAS PPO2 PPO2
STOP

HammerHead			
Depth	Set	Time	Max Depth
1:38	1.0	008	000
0.73	0.73	0.73	

PPO2 GAS PPO2 PPO2
STOP

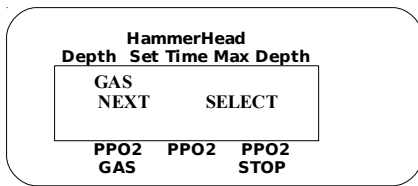
HammerHead			
Depth	Set	Time	Max Depth
1:38	1.2	008	000
0.73	0.73	0.73	

PPO2 GAS PPO2 PPO2
STOP

HammerHead			
Depth	Set	Time	Max Depth
1:38	1.4	008	000
0.73	0.73	0.73	

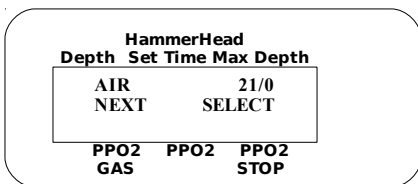
PPO2 GAS PPO2 PPO2
STOP

6- Primario: opzioni e programmazione degli handset



Si accede alle funzioni aggiuntive sia sul primario che sul secondario effettuando lo scrolling sui display con il tasto sinistro andando oltre la selezione del set-point.

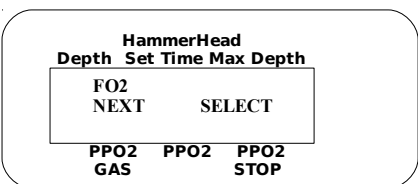
Selezione DILUENT/ OC GAS



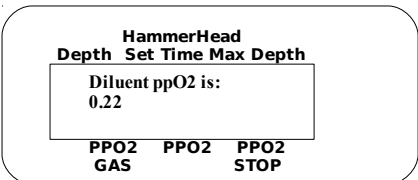
Sull'unità principale la prima opzione disponibile è la selezione del gas. Premendo il tasto destro si accederà a questa funzione. Ogni pressione sul tasto sinistro porterà al gas successivo programmato fino a visualizzare tutti le 10 miscele, per poi eventualmente ritornare alla prima. Una volta visualizzata la miscela desiderata la si seleziona premendo il tasto destro. Al

subacqueo viene proposto di confermare o cancellare la scelta della miscela. La pressione del tasto sinistro confermerà la scelta, mentre premendo il tasto destro o non facendo nulla per 10 secondi la selezione rimarrà invariata.

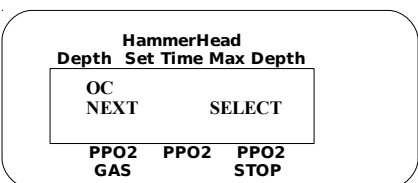
Lavaggio del LOOP con il diluente



La scelta seguente è quella relativa alla FO₂. Premendo il tasto destro si ottiene immediatamente la PO₂ per il diluente selezionato alla profondità corrente. Un lavaggio appropriato del loop dovrebbe portare alla lettura di questo valore.



Selezione modalità CC/OC

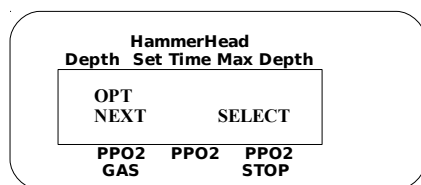


L'opzione seguente consente al subacqueo di porre l'elettronica sia in modalità 'circuitto aperto' che 'circuitto chiuso'. Nella modalità circuitto aperto il controllo del solenoide viene disabilitato, a meno che la PO₂ non scenda sotto le 0.19 ata.

Questa funzione consente al subacqueo di passare al bail-out in circuitto aperto mantenendo il calcolo degli obblighi decompressivi. Passando i modalità circuitto aperto si previene inoltre la possibilità che il display cominci a lampeggiare mentre il sistema continua ad operare o viene disconnesso dal resto del rebreather. Il pulsante sinistro consente di spostarsi tra le modalità mentre il tasto destro consente di selezionare la scelta visualizzata. Il sistema prevede una breve scorciatoia per passare dal circuitto aperto al

circuito chiuso. Se il subacqueo sceglie un set-point mentre l'handset sta operando in circuito aperto, quest'ultimo passerà immediatamente alla modalità circuito chiuso con il set-point selezionato.

MENU' DELLE OPZIONI

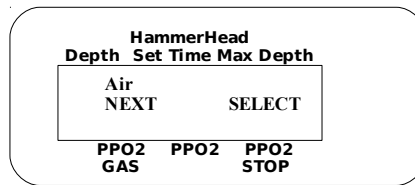
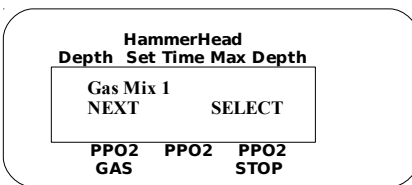
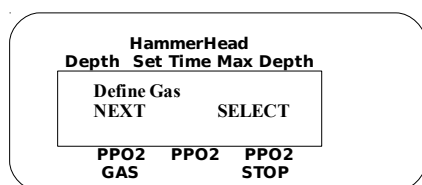


Il seguente gruppo di opzioni passa attraverso la selezione del menù 'OPT'.

Selezionando si entra in un sub-menù contenente l'opzione di programmazione, calibrazione e di test. Alcune di queste scelte vengono interdette quando l'handset entra in modalità 'DIVE'.

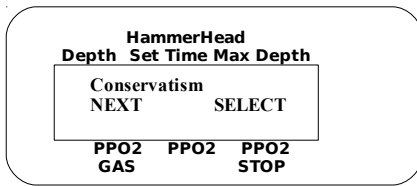
DEFINIRE LA MISCELA

La prima funzione all'interno del menù 'OPT' è quella di 'DEFINE GAS': consente al subacqueo di programmare personalizzandole fino a 10 miscele. Si possono definire qualsiasi tipo di mix azoto-ossigeno, elio-ossigeno, ossigeno o trimix. Ad ogni miscela il subacqueo può dare un nome o una sigla di massimo 6 caratteri e dovrebbe essere nominale per consentirne una più facile identificazione.



Una volta apparso sul display 'Define Gas', si deve premere il pulsante destro per selezionare. La visualizzazione seguente sarà 'Gas mix 1'; si continua a premere il tasto sinistro fino a che non viene visualizzata la miscela da programmare. La pressione del tasto destro farà entrare nella modalità di nomina del gas. Scegliete un nome qualsiasi di massimo 6 caratteri; il carattere corrente viene visualizzato sottolineato. Il tasto sinistro permette di scegliere tra i caratteri disponibili mentre il tasto destro conferma la scelta passando al carattere successivo. Dopo aver scelto tutti e 6 i caratteri si passa alla composizione del gas partendo dalla percentuale dell'ossigeno per poi passare a quella dell'elio. La rimanente percentuale viene considerata sempre azoto. Per l'ossigeno puro inserire la percentuale massima selezionabile del 99%.

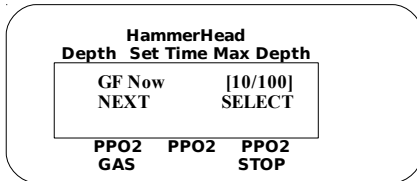
IL 'CONSERVATISMO'



L'opzione seguente riguarda l'inserimento del livello di conservativismo per il modello di decompressione.

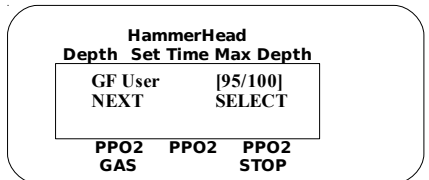
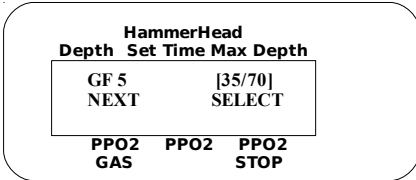
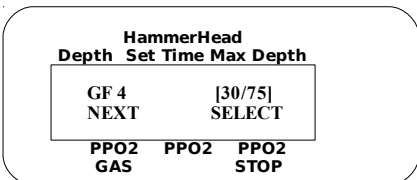
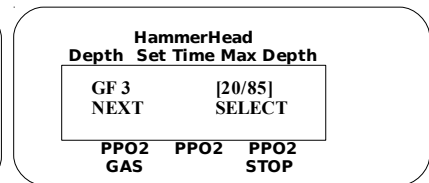
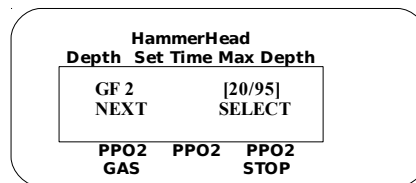
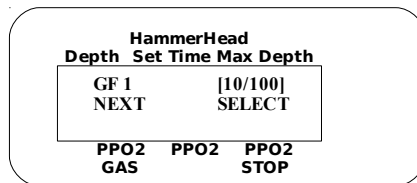
Una volta selezionata l'opzione 'CONSERVATISM' vengono visualizzati i cosiddetti 'Gradient Factor'. L'HammerHead prevede un utilizzo reale dei gradient factor con limiti separati e definiti che determinano dove gli stop cominciano e quando procedere al

livello successivo. Ci sono 5 gradient factor pre programmati mentre ne rimane uno programmabile dall'utente.



Per cambiare il conservativismo bisogna scorrere il menù fino alla visualizzazione di 'OPT'; dopo averla selezionata si scorre il menù fino a passare la 'Define Gas' fino alla scritta 'Conservatism'. Si preme il tasto destro per la selezione e poi si prosegue tra le 6 scelte proposte. Qualsiasi scelta effettuata visualizzerà il Gradient Factor, Low e High, in uso; una volta che il settaggio desiderato

viene visualizzato si procede nella scelta premendo sempre il tasto destro per poi confermare con il tasto sinistro. Tutte le conferme nell'HammerHead devono essere effettuate premendo il tasto sinistro sotto la scritta 'Yes' al fine di evitare conferme non volute con la doppia pressione accidentale dello stesso tasto.



Per cambiare il conservativismo bisogna scorrere il menù fino alla visualizzazione di 'OPT'; dopo averla selezionata si scorre il menù fino a passare la 'Define Gas' fino alla scritta 'Conservatism'. Si preme il tasto destro per la selezione e poi si prosegue tra le 6 scelte proposte. Qualsiasi scelta effettuata visualizzerà il Gradient Factor, Low e High, in uso. volta che il settaggio desiderato viene visualizzato si procede nella scelta premendo sempre il tasto destro per poi confermare con il tasto sinistro. Tutte le conferme nell'HammerHead devono essere effettuate premendo il tasto sinistro sotto la scritta 'Yes' al fine di evitare conferme non volute con la doppia pressione accidentale dello stesso tasto.

Per una spiegazione completa dei Gradient Factors fate riferimento agli scritti di Erik Baker sui Deep Stop all'indirizzo web [ftp.decompression.org](ftp://decompression.org) oltre ad altri numerosi siti di software decompressivi.

COSA SONO I 'GRADIENT FACTORS'? **(Funzioni di modulazione di gradiente)**

I Gradient Factors sono delle variabili utilizzate per controllare il profilo della curva di decompressione in maniera logica e coerente. Ci sono due parametri da considerare: il Gradient Factor Low (basso) ed il Gradient Factor High (alto), abbreviati come si è visto da GF Low e GF High.

Il primo definisce il limite massimo di carico del tessuto per determinare la profondità del primo stop mentre il secondo determina il massimo carico del tessuto in superficie. La differenza tra il primo stop calcolato e l'emersione determina la curva utilizzata per modificare i 'Valori M' durante la risalita. Per ogni profondità considerata, il valore M viene abbassato sulla base del GF scelto per quella profondità. Per esempio: se i GF prescelti sono i 10/95 al subacqueo sarà consentito risalire fino a che il valore M del tessuto di controllo avrà raggiunto il carico del 10%, aumentando il carico per ogni stop successivo fino al raggiungimento in superficie del GF High. Ciò significa che quest'ultimo parametro determina il livello di conservativismo generale selezionando i limiti di pressione (tensione superficiale) del tessuto (compartimento) finale in superficie. Più basso è il settaggio del GF Low, più profonda sarà la prima tappa mentre più basso sarà settato il GF High più lunga sarà la decompressione totale.

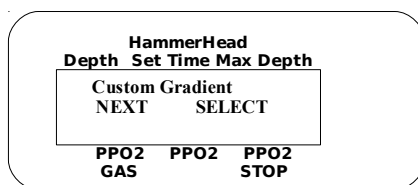
Caratteristica unica del software HammerHead è di consentire al subacqueo il cambio dei livelli di conservativismo durante l'immersione stessa. Ciò comporta sia vantaggi che svantaggi potenziali. Se il subacqueo pianifica di utilizzare la possibilità di cambio di conservativismo sott'acqua, dovrebbe cominciare con il livello di conservativismo più alto ed abbassarlo se le condizioni lo permettono. Alti livelli di conservativismo e/o più bassi valori di GF Low daranno generalmente stop iniziali più profondi. Non è raccomandato passare da alti livelli di GF-Low ad uno più basso durante la risalita almeno che non ci si trovi ancora sotto la profondità di stop del nuovo settaggio. Cambiare il grado di conservativismo GF-Low con uno più basso abbassandolo potrebbe comportare uno stop più profondo rispetto alla profondità alla quale ci si trova. In questo caso il subacqueo deve decidere se scendere ad una quota più profonda o rimanere al livello corrente fino a che il tessuto si libera del carico di gas in eccesso previsto dai nuovi limiti. La miglior alternativa è quella di programmare un settaggio di conservativismo personalizzato con lo stesso valore di GF Low ed un nuovo settaggio GF High meno conservativo.

Il primo settaggio predefinito [10/100] è molto aggressivo, prevedendo stop iniziali profondi e un gradiente del compartimento di emersione pari ai limiti Bühlman. Questo settaggio è progettato principalmente per individui in buona forma fisica, con un buon controllo della risalita e degli stop in profondità. Il secondo settaggio [20/95] fissa i primi stop un po' meno profondi ma fa un passo indietro sui limiti di emersione consentiti. Il terzo settaggio [25/85] è applicabile alla maggior parte di subacquei con poco carico di lavoro e temperature calde. Il quarto settaggio [30/75] copre la maggior parte di subacquei con un carico di lavoro moderato ed un'ampia varietà di temperatura. L'ultimo settaggio predefinito [35/70] è ultra conservativo considerando le più basse tensioni tissutali disponibili. Prevede infatti gli stop iniziali meno profondi con tempi lunghi.

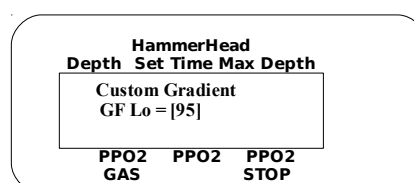
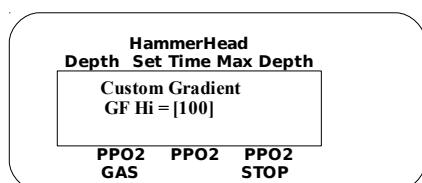
Il settaggio finale [36/71] è stato inserito per consentire all'utente una personalizzazione inserendo valori appropriati. L'elettronica HammerHead costringe comunque ad impostare un limite GF Low almeno del 5% inferiore al valore GF High. In pratica, questa limitazione costringe ad uno stop profondo (quando richiesto) un livello più in profondità rispetto al carico massimo consentito del tessuto interessato. Creare ed utilizzare gradient factor personalizzati dovrebbe essere considerato solamente da coloro che sono coscienti delle conseguenze di questi settaggi. I limiti imposti all'accesso del 'Custom GF' assicurano che i valori immessi non siano meno conservativi **in teoria** rispetto ad un profilo Bühlmann non modificato. L'uso di un livello aggressivo di conservativismo non deve essere considerato con leggerezza, poiché il rischio di malattia da decompressione è reale. Non è mai raccomandato utilizzare un computer ai suoi limiti massimi. Livelli di conservativismo tra il 3 ed il 4 sono un buon compromesso tra potenziali rischi e obblighi decompressivi.

NESSUNO SETTAGGIO CONSERVATIVO O PIANO DECOMPRESSIVO PUO' GARANTIRE UN RISCHIO NULLO DI MALATTIA DA DECOMPRESSIONE!

PERSONALIZZAZIONE DEL GRADIENTE

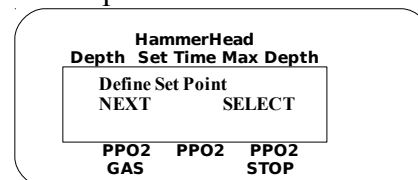


L'opzione seguente consente di entrare nel menù della personalizzazione dei gradient factor discusso nella precedente sezione. Il primo valore immesso è il settaggio del GF-High, seguito da GF-Low. L'ordine è posto in modo tale da consentire il settaggio del limite più alto per il GF-Low immettendo un valore del 5% più basso rispetto al GF-High.



DEFINIZIONE DEL SET-POINT

Questa opzione consente la scelta di 5 set-point selezionabili dall'utente. Dopo aver scelto l'opzione 'Define Set Point' l'elettronica comincerà a visualizzare 'Set Point 1' consentendo, premendo il tasto sinistro, di scorrere l'elenco, e con il tasto destro di entrare nella programmazione del set-point visualizzato. Si utilizza il tasto sinistro per modificarlo.

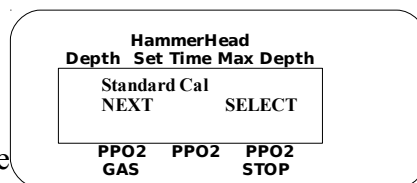
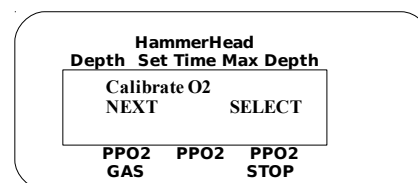


La procedura inizia con il settaggio corrente, incrementandolo fino ad un massimo di 1.6 per ricominciare con il valore più basso di 0.4. Una volta che il valore desiderato viene visualizzato, si preme il tasto destro per la conferma. Il valore programmato sul primario deve essere programmato anche sul secondario in modo tale che possa essere selezionato lo stesso set-point assicurandoci che si possono generare gli allarmi ed avvisi appropriati. Il subacqueo deve intendere l'immediato cambiamento del set-point anche sull'unità secondaria come una procedura standard dal momento che quest'ultima è realmente un'unità indipendente e non comunica con la principale. La generazione di allarmi sull'unità secondaria si

basa su variazioni rispetto al set-point selezionato.

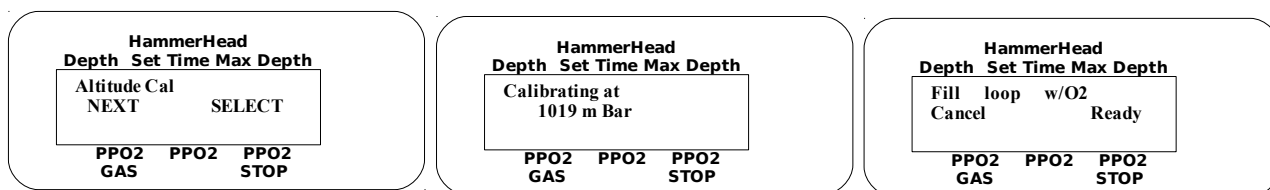
PROCEDURA DI CALIBRAZIONE

Una volta selezionata l'opzione di calibrazione il menu seguente consente di scegliere tra calibrazione standard (PO₂ di 1,00 a prescindere dalla pressione ambiente) o calibrazione per l'altitudine che si basa sulla misurazione della reale pressione ambiente. Se si seleziona questa opzione si visualizza la pressione la PO₂ viene settata in base a



questo valore (convertito in XXX). La schermata seguente mostrerà 'Fill Loop w/O2' (riempi il loop con ossigeno), mostrando 'Ready' e 'Cancel'.

La tecniche di calibrazione utilizzate con le elettroniche 'HammerHead' sono le stesse della maggior parte di rebreathers.



Sequenza di calibrazione:

1. connettere tutti gli erogatori, lasciando chiusa la rubinetteria del diluente. Sui sistemi equipaggiati con ADV porre la valvola cut-off nella posizione chiusa (off).
2. Aprire il rubinetto dell'ossigeno e accendere le elettroniche. Assicurarsi che il solenoide inietti ossigeno per diversi secondi. Si può facilmente eseguire settando la PO₂ su 1,0 ata per poi portarla su 0,4 ata.
3. Evacuare tutto il gas dal loop, immettendo ossigeno e ripetendo l'operazione ALMENO 4 volte. L'operazione si effettua inspirando il gas dal loop con la bocca e esalando nell'ambiente attraverso il naso. I sacchi polmoni devono essere svuotati prima di immettere ossigeno. È importante notare che il corrugato di esalazione non si riempie di ossigeno solamente inspirando; bisogna infatti assicurarsi di far girare l'ossigeno per tutto il loop, esalando attraverso di esso una o due volte (suggerito durante il secondo e terzo lavaggio), prima di esalare fuori dal naso
4. Nell'ultima immissione caricare ossigeno fino a che la valvola OPV non scarica.
5. Andate al menu 'MV Display' e prendete nota dei valori uscendo dalla schermata evitando che l'unità rimanga accesa.
6. Attendete per almeno 5 minuti in questa situazione. Se si è verificate una perdita riempite di nuovo con ossigeno e tornate al menu 'MV display'. Se il valore dei sensori è diminuito il lavaggio è stato incompleto; quindi lavate tutto con ossigeno nuovamente e ripetete l'operazione fino a che la lettura non è stabile.
7. Una volta che i MV sono stabili scaricate l'eccesso di gas fino a che il loop torna alla pressione ambiente (il miglior modo è quello di forzare il gas attraverso la valvola OPV; l'apertura del DSV/BOV può portare al rischio contaminazione).
8. Registrate le letture di MV (ogni cella con valori inferiori a 40mV verrà rifiutata, il valori minimo verrà comunque corretto in base all'altitudine quando l'opzione è attivata), entrate nella videata 'CALIBRATE O2' selezionate il metodi di calibrazione e premete ready. Ogni sensore che no raggiunga il valore minimo prefissato verrà rifiutata e l'utente avvisato relativamente al numero dello specifico di sensore.
9. Andate immediatamente alla videata 'CALIBRATE O2' sull'unità secondaria selezionate il metodo di calibrazione e premete ready.

Il tipico buon livello di mV per sensori in buono stato è tra 8,4mV e 13mV in ARIA a livello del mare e 40mV e 62mV in ossigeno al 100% sempre a livello del mare.

Nei sistemi HammerHead dotati di piastra porta sensori rimovibile il processo di calibrazione visto sopra può essere effettuato rimuovendo la piastra (con i sensori connessi) e riponendola in un sacchetto di plastica. Questo sistema farà usare molto meno ossigeno e non richiederà il periodo di attesa di 5 minuti.

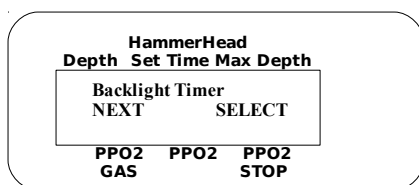
L'HammerHead è stato progettato per essere usato con il 100% di ossigeno per la calibrazione; utilizzando percentuali inferiori si riscontreranno errori nella calibrazione e in base a quanto si

attenderà la PO₂ registrerà dei cali in relazione alla presenza di altro gas presente diverso dall'ossigeno la cui lettura in mV subirà un certo calo durante la misurazione. Entrambe le unità richiedono la calibrazione. Le due elettroniche sono indipendenti. L'opzione di calibrazione è disabilitata durante la modalità di immersione onde evitare possibili errori accidentali da parte dei contatti bagnati e sensori di profondità.

L'HammerHead ha una calibrazione molto stabile; non è necessario ricalibrare costantemente. I sensori dovrebbero rientrare nel controllo all'interno di valori di una piccola percentuale dei valori attesi effettuando un rapido lavaggio con ossigeno o esponendo i sensori all'aria prima di ogni immersione.

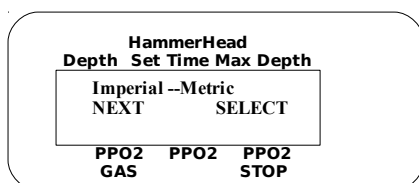
Sebbene non consigliate dal costruttore, si possono trovare altre procedure per la calibrazione in un articolo pubblicato su www.rebreatherworld.com intitolato 'Accurata calibrazione della PO₂'. L'articolo tratta di hardware, procedure ed accorgimenti necessarie per calibrare vari tipi di elettroniche di RB utilizzando concentrazioni alternative ed in altitudine, quando non previsto dalle elettroniche.

IMPOSTAZIONE DELLA DURATA DELLA RETROILLUMINAZIONE

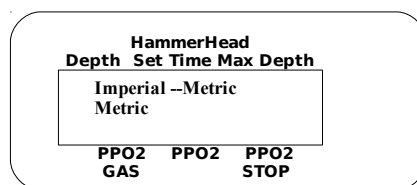
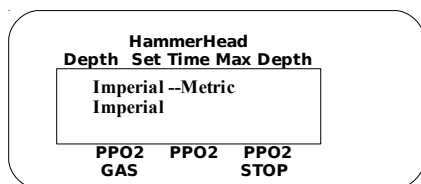


Quest'opzione consente di variare la durata della retroilluminazione alla pressione di tasto qualsiasi. La scelta più corta è di 2 secondi con un tempo massimo di 30. L'utilizzo della retroilluminazione dovrebbe essere mantenuta al minimo per una maggior durata delle batterie.

MISURE IMPERIALI/METRICHE



La selezione tra le due tipologie di misure consente di visualizzare l'unità di misura più consona per profondità e temperatura. La misurazione del set-point è sempre in ATA, indipendentemente dalla sistema di misura adottato. La PO₂ per definizione è misurata in ATA e non Bar comunemente utilizzate nei paesi che non adottano misure imperiali. Verrà visualizzata sul display l'unità di misura utilizzata, mentre premendo il tasto destro si cambia selezione per confermare con il tasto destro.



METODO DI ATTIVAZIONE DEL SOLENOIDE

La scelta della funzione di attivazione del solenoide sceglie l'algoritmo di controllo del set-point. Le modalità sono visualizzate premendo il tasto sinistro e selezionate con destro. L'HammerHead supporta due metodi di controllo automatici: lo 'Standard Mode' e lo 'Juergensen Mode', ed inoltre il

HammerHead		
Depth	Set Time	Max Depth
Solenoid Firing		
NEXT		SELECT
PPO2	PPO2	PPO2
GAS		STOP

non automatico 'Manual Mode'. In Standard Mode l'elettronica utilizza il settaggio di errore dall'Errore standard' mentre lo 'Juergensen' è un algoritmo adattivo che cambia la durata e la frequenza di attivazione del solenoide basandosi sull'errore dal set-point selezionato. Il 'Manual Mode' richiede che il subacqueo mantenga la PO₂ costante nel loop, essendo disabilitato il controllo

automatico della PO₂. Questa funzione può essere utilizzata per bypassare il controllo primario quando si sospetta che quest'ultimo si basi su dati erronei per il controllo della PO₂. Un esempio di ciò è quando due celle concordano, mentre la terza indica un valore diverso ed il subacqueo si è accertato che è quest'ultimo il valore corretto. L'elettronica bypasserà a sua volta il controllo manuale se la PO₂ nel loop dovesse cadere sotto 0.19.

Non ci sono valori specifici di settaggio della pressione intermedia per il primo stadio dell'ossigeno. La corretta IP si basa sul tipo di solenoide non sull'elettronica.

Esempi di settaggio:

- valvole KIP (O2ptima) – 6,2 bar
- Jaksa 9,3 – 10,3 bar
- Snaptite (settaggio ideale) 9,3 -10,3 bar
- Snaptite (Inspiration LID compatibility) 7,0 – 7,5 bar

AUTO SPEGNIMENTO

Auto Shutdn Rate	
NEXT	SELECT

Questa opzione consente di scegliere il tempo che deve trascorrere prima che l'unità entri in modalità spegnimento/basso consumo dopo l'ultima pressione o contatto con l'acqua tramite i contatti bagnati.

Auto Shutdn Rate	
2 Minutes	

Un lungo periodo di accensione determina un più rapido consumo di energia mentre uno breve le conserverà più a lungo. Scegliete un tempo di attesa leggermente più lungo di quanto vi aspettate possa passare prima della vostra entrata in acqua una volta entrati nel loop respiratorio. TUTTE LE VOLTE che il loop è utilizzato fuori dall'acqua deve essere fatta molta attenzione. Il subacqueo deve accertarsi che l'elettronica non entri in modalità di spegnimento. Una volta entrata in tale modalità il monitoraggio della PO₂ ed il suo controllo diventano inattivi. Non monitorare l'elettronica può portare ad un loop ipossico e ad un'eventuale stato di incoscienza.

VISUALIZZAZIONE MILLIVOLT

MV Display	
NEXT	SELECT

Quest'opzione mostra l'uscita in millivolt di ognuno dei tre sensori. **L'utilizzo di questa opzione fa in modo che la retroilluminazione rimanga attiva e senza alcun cambiamento di videata.** La pressione di uno qualsiasi

Sen1	Sen2	Sen3
39	41	41

dei pulsanti comporta l'uscita dalla funzione di test. L'utilizzo di questo di test dovrebbe essere utilizzato per registrare l'uscita elettrica di ogni sensore sia con l'aria che con l'ossigeno puro. Un registro di queste informazioni può

aiutare nel tracciare il decadimento delle celle nel tempo. La visualizzazione dei millivolt può essere utilizzata anche per la diagnosi di problematiche sulle celle. Diversamente dalla videata della PO₂ nella quale la cella che fallisce la calibrazione viene esclusa, in questa le celle possono sempre essere misurate.

FUNZIONE DEL BAROMETRO

Attivando questa funzione viene visualizzata la pressione barometrica corrente. Questo strumento è utile per verificare la calibrazione o la pianificazione di immersioni in altitudine.

Barometer NEXT SELECT

Barometer OFF ON

Barometer ON SELECT

ERRORE STANDARD

Questa opzione consente di selezionare l'errore permesso prima che il solenoide inietti ossigeno. L'intervallo valido varia dal 1% al 10%. Un valore basso non necessariamente può essere una scelta più valida. In acqua bassa un valore basso manterrà un set-point più stabile con picchi nulli e limitati, rendendo però possibili picchi oltre i limiti con l'aumentare della profondità. Impostare un errore del 5% significa coprire un ampio intervallo di profondità con risultati accettabili da parte della maggior parte di subacquei. Una regola spanno metrica suggerisce che con l'incremento della profondità l'errore consentito dovrebbe aumentare per diminuire la probabilità di picchi di PO₂. In modalità DIVE questa opzione non viene disabilitata consentendo al subacqueo di portare i cambiamenti che ritiene più opportuni.

La selezione di questa opzione porta alla visualizzazione del valore corrente. Poi ogni pressione del tasto SINISTRO porta ad incrementi di errori del 1% fino a raggiungere un massimo del 10%. Un ulteriore pressione riporta al valore del 1%. Per scegliere il valore si preme il tasto DESTRO.

GESTIONE DELLE PASSWORD

Quest'opzione consente all'utente di abilitare e disabilitare l'utilizzo di elio e di cancellare tutti i PIN per disabilitare totalmente elettronica. I PIN sono forniti ad utilizzatori certificati attraverso un istruttore.

PASSWRD NEXT Manager SELECT
--

Enter UsrEN PW NEXT SELECT

[1234] NEXT SELECT

Ogni persona che vende il rebreather o le elettroniche dovrebbe disabilitare queste ultime. I PIN verranno restituiti attraverso gli appropriati canali una volta firmata la 'Liability Waivers' e completata l'apposita formazione.

Enter UsrEN PW NEXT SELECT

[1234] NEXT SELECT

Erase ALL Passwd NEXT SELECT
--

MODALITA' SLEEP

GO to SLEEP NEXT SELECT

Quest'opzione consente il cambio delle batterie senza cancellare/perdere i dati relativi all'intervallo di superficie ed al carico dei tessuti. Il cambio batterie senza selezionare questa funzione cancella immediatamente tutti i dati 'volatili'. Una volta scelta quest'opzione il display mostrerà la scritta 'AUTO SHUTDOWN'. Non rimuovete le batterie fino a che il display non si spegne, in quanto l'unità si sta ancora preparando alla rimozione delle batterie stesse. Una volta che l'unità è spenta si possono rimuovere. Fate attenzione a non toccare i contatti bagnati o i pulsanti mentre la batteria non è inserita. Se ciò accadesse l'unità si attiverebbe ed i dati andrebbero persi. La batteria dovrebbe essere cambiata evitando inutili perdite di tempo considerando come tempo massimo i due minuti. La normale attività SLEEP non consente cambiamenti dei dati di sicurezza della batteria. **Se l'unità**

è già in modalità di basso consumo (spenta) deve essere accesa e manualmente si deve procedere alla selezione del 'GO to SLEEP'.

BS-O-METER

BS-O-METER NEXT SELECT

Questa opzione visualizza la massima profondità e tempo raggiunti in immersione dal subacqueo. Questi dati non vengono sempre cancellati in fabbrica. I dati vengono aggiornati solo quando l'unità va in modalità SLEEP; se l'utente rimuove le batterie prima che l'unità vada in SLEEP il BS-O-METER non verrà aggiornato.

BS-O-METER Mx 199 120:10:00

ABOUT

ABOUT NEXT SELECT

Juergensen Marine 8.07 GB99

Qui vengono visualizzati copyright, versione del software e numero seriale dell'unità. Il numero seriale serve per ottenere la chiave PIN.

7- Secondario: opzioni e programmazione degli handset

L'unità secondaria ha molte delle funzioni della principale. Le differenze che appaiono evidenti riguardano la mancanza delle funzioni che supportano il computer per la decompressione e le opzioni del controllo del set-point. L'unità secondaria ha 3 opzioni aggiuntive, 'STACK TIME OPTION', 'DISPLAY OPTION', e 'Set DIVA Mode'

OPZIONI STACK TIME (tempo di accumulo)

STACK TIME OPT NEXT SELECT
--

Lo stack time è un utile promemoria e non dovrebbe essere considerato come una caratteristica 'vitale'. Questa opzione è utile quanto il subacqueo si ricorda di resettare il tempo al momento del cambio del filtrante.

Il tempo di accumulo non può essere disabilitato ma il subacqueo è libero di fissare il proprio limite e può azzerarlo quando desidera. Selezionando 'STACK TIME OPT' sotto il menù 'OPT' l'utente può scorrere lungo le diverse opzioni relative alla funzione 'STACK TIME'

VISUALIZZAZIONE DELLO STACK TIME

View Stack Opt NEXT SELECT
--

L'opzione dello 'STACK TIME' può essere usata ogni volta che si desidera vedere i limiti di tempo e quanto tempo **SOTT'ACQUA** si è 'caricato' il filtro. Questo è un concetto molto importante da ricordare, il tempo trascorso nel loop **NON** viene contato se non quello in profondità. Il superamento del limite del tempo del filtro (stack over run) viene visualizzato come un tempo rimanente negativo.

Max Stack Opt 180 Used 53 Left 127

SETTARE LO STACK TIME

Set Stack Time NEXT SELECT
--

Set Stack Time [60] Minutes

L'opzione dello 'STACK TIME' consente al subacqueo di settare la durata temporale del filtrante con intervalli di 60 minuti nello spazio tra i 60 ed i 600 minuti totali. Al momento dell'entrata in questa funzione il valore è settato sui 60 minuti; ora l'utente dovrà incrementare il tempo utilizzando il tasto di sinistra incrementando di 60 in 60 minuti programmando la scelta con il tasto di destra. **ATTENZIONE:** anche se il pulsante di destra non viene

premutato, una volta che il tempo di programmazione scade, il nuovo tempo limite salvato per il filtrante sarà quello corrispondente all'ultimo dato visualizzato. Il tempo precedentemente conteggiato come 'on the stack' verrà azzerato. Questa funzione può essere vista settando il limite di tempo di accumulo del filtrante e resettando il contatore sul nuovo limite.

AZZERAMENTO DELLO STACK TIME

Reset Stack Time NEXT SELECT
--

L'opzione 'RESET STACK TIME' azzerà il tempo di accumulo corrente riportandolo al tempo scelto nell'opzione 'Set Stack Time'. Scegliendo questa opzione (premendo il tasto DESTRO) porterà alla visualizzazione della conferma della scelta premendo il tasto SINISTRO.

TEST DELLO STACK TIME

Test Stack Time
NEXT SELECT

L'obiettivo dell'opzione 'Test Stack Time' è quello di consentire al subacqueo di divenire familiare con gli allarmi generati dal display secondario, con il protocollo DIVA accoppiato alla sua vibrazione. Questa opzione setta lo stack time ad un minuto, con un minuto di residuo. Ciò consente al/alla subacqueo/a di prendere confidenza periodicamente con gli allarmi senza dover passare alla programmazione vera e propria dello Stack Time. Una volta che gli allarmi compaiono il subacqueo non deve far altro che confermare selezionando 'Reset Stack Time' e tutti i precedenti limiti saranno ristabiliti.

MODALITA' DECOMPRESSIVA

Decompress Mode
NEXT SELECT

La modalità 'Decompress mode' attiva o spegne quest'opzione sull'unità secondaria. Quest'opzione è disponibile solo quando è stato immesso il PIN appropriato.

Decompress Mode
OFF SELECT

Decompress Mode
ON SELECT

OPZIONI DEL DISPLAY

Display Options
NEXT SELECT

La spiegazione della funzione 'DISPLAY OPTION' si trova nel paragrafo precedente relativo ai dettagli del display. Le tre modalità di visualizzazione sono 'Classic', 'D/Timer' (profondità più tempo di fondo) e 'D/TandS' (profondità, tempo di fondo e tempo di accumulo).

Display Options
Classic SELECT

Display Options
D/timer SELECT

Display Options
D/TandS SELECT

Dopo aver selezionato la modalità del display e se la 'Decompress mode' è attiva, l'elettronica vi chiederà se volete visualizzare le informazioni o no. Il tasto sinistro fa cambiare la scelta mentre il destro conferma.

Display Deco
OFF SELECT

Display Deco
ON SELECT

IMPOSTAZIONE MODALITA' DIVA

Questa opzione controlla le funzioni del DIVA/HUD. Le scelte possibili sono: 'Use Set Point' e 'PPO₂ Mode'. Una volta selezionata viene visualizzata la modalità corrente, il tasto SINISTRO passa alla funzione Options mentre il tasto DESTRO si seleziona la scelta voluta.

SET DIVA MODE
NEXT PPO₂ Mode SELECT

SET DIVA MODE
User Setpoint

SET DIVA MODE
User Setpoint

SET POINT UTENTE

L'unità secondaria utilizza per segnalare gli allarmi i 3 colori segnalati all'interno del DIVA. I lampeggi ed il colore dipendono dalla percentuale di errore dal set point selezionato dall'utente.

- Errore rispetto al set point inferiore al 15%: la secondaria fa lampeggiare il LED VERDE

del DIVA ogni 8 secondi;

- l'errore rispetto al set point è compreso tra il 15% ed il 24% o un sensore è stato scartato: il secondario fa lampeggiare il LED ARANCIO del DIVA ogni 5 secondi;
- l'errore rispetto al set point è uguale o maggiore del 25%: il secondario fa lampeggiare il LED ROSSO del DIVA ogni 2 secondi.

PROTOCOLLO DI LAMPEGGIO MODALITA' PPO₂

Il DIVA utilizza i 3 colori disponibili nella seguente maniera: un lampeggio **ROSSO** ogni **0,1 ata sotto la PO₂ di 1,0**, un lampeggio **ARANCIO** per una **PO₂ di 1,0** e un lampeggio **VERDE** ogni **0,1 ata sopra 1,0**. Il valore letto dai sensori viene arrotondato all'intero più vicino (ad esempio 0,75 diventa 0,80) mentre uno 0,74 è arrotondato a 0,70. I valori di tutti e tre i sensori sono 'presentati' in successione con un breve intermezzo tra ognuno. C'è una pausa più lunga (corrispondente a circa tre lampeggi normali) tra la lettura del 3° sensore e l'inizio della nuova lettura di nuovo con il 1° sensore. La durata dei lampeggi ROSSO e VERDE è il medesimo mentre la durata dell'ARANCIO è circa del 50% maggiore.

Quando la PO₂ di una cella è $\leq 0,25$ o $\geq 1,75$ il DIVA mostrerà molti rapidi lampeggi **VERDI** seguiti da uno **ROSSO** con una pausa tra il sensore corrente ed il successivo.

Esempio n°1: l'unità secondaria misura per il sensore n°1 0,84, per il sensore n°2 0,86 e per il sensore n°3 0,86. L'unità secondaria mostrerà sul display una PO₂ media di 0,9 mentre il DIVA lampeggerà come segue:

ROSSO, ROSSO (pausa) ROSSO (pausa) ROSSO (pausa lunga)

Esempio n°2: l'unità secondaria misura per il sensore n°1 1,24, per il sensore n°2 1,31e per il sensore n°3 1,27. L'unità secondaria mostrerà sul display una PO₂ media di 1,3 mentre il DIVA lampeggerà come segue:

VERDE, VERDE (pausa), VERDE, VERDE, VERDE (pausa), VERDE, VERDE, VERDE (pausa lunga)

QUANDO LE COSE VANNO MALE

Nessun sistema è perfetto, i malfunzionamenti sono inevitabili. La chiave è nell'essere consapevoli dove possono esserci malfunzionamenti e come gestirli o prevenirli. La lista che segue non è esaustiva ma più di un punto di partenza.

Malfunzionamento dei sensori di profondità:

le conseguenze di questo tipo di avaria dipendono se si verificano sull'unità Primaria o Secondaria. Su quest'ultima daranno ovviamente una profondità e temperatura errata ma causeranno anche un calcolo decompressivo non valido se è prevista l'opzione deco. Sull'unità primaria si dovrebbero considerare non validi i dati forniti sulla profondità, temperatura e decompressione. Se il sensore non legge bene la profondità la risposta dei pulsanti sarà più lenta ed il mantenimento del set-point

in modalità Juergensen non sarà più affidabile.

Problema: la profondità indicata è sensibilmente diversa da quella reale.

Risposta: la modalità solenoide deve essere cambiata in 'Standard', indipendente dalla profondità

Un effetto meno ovvio su entrambe le elettroniche è che il sensore della profondità è parte della logica del modo di immersione. Un sensore di profondità con profondità '0' e un'avaria ai contatti bagnati non sente acqua dovuta all'immersione consentendo all'elettronica di passare in modalità di basso consumo dopo l'autoshutdown.

NON IMMERGETEVI CON QUESTA DOPPIA AVARIA!!

Problema: doppia avaria (profondità e contatti bagnati) si verificano durante un'immersione

Risposta: settate l'autoshutdown al massimo (30 minuti) e periodicamente premete il tasto destro onde resettare il timer

Problema: un'avaria al sensore di profondità segnala una profondità anche se vi trovate in superficie. Ciò impedisce all'unità di entrare in modalità 'Sleep mode'

Risposta: rimuovete le batterie dopo l'immersione. Non ci sono dati da salvare così come i dati relativi alla decompressione non sono validi.

Malfunzionamento dei contatti bagnati:

i contatti bagnati sono responsabili nell'attivare le elettroniche in modalità Sleep e prevenirne lo spegnimento quando bagnate in acqua. L'avaria dei sensori con circuitazione aperta è improbabile almeno che l'elettronica non sia stata aperta e rotto il cavo; più probabilmente il sensore non avverte che l'unità non è in presenza di acqua. Ciò non consentirà lo spegnimento dell'unità. Questa situazione si verifica solitamente quando si fermano dei contaminanti sui contatti; risciacquate con acqua dolce e asciugate bene.

Malfunzionamento delle batterie:

il malfunzionamento delle batterie è dovuto solitamente o all'utilizzo batterie di basso costo o all'utilizzo di batterie oltre i limiti di durata consigliati, ignorando il monitor delle batterie. Batterie con una bassa carica possono portare al reset delle elettroniche. Ciò causa la perdita delle informazioni decompressive. Alcune batterie possono portare a continui reset ed impedire il mantenimento della PO₂ anche se le batterie rimangono in grado di azionare il solenoide.

Problema: reset dell'elettronica; il reset utilizza un set point di 0,7 il subacqueo ne vuole uno più elevato ma il tentativo di cambiare porta ad un altro reset

Risposta: immettete ossigeno manualmente in modo tale da portare la PO₂ al di sopra di quanto desiderato, POI cambiate il set point. Ciò evita che il solenoide immetta ossigeno mentre la retro illuminazione è attiva. Non premete altri bottoni per il resto dell'immersione (la retroilluminazione si attiverà) almeno che la PO₂ non sia ragionevolmente al di sopra del set point desiderato.

Malfunzionamento dei sensori:

Problema: avaria di un singolo sensore. Il sistema scarta la singola cella fuori dall'intervallo

Risposta: se l'avaria è persistente, effettuate un lavaggio a verifica di quale celle funzionino (se ce ne è qualcuna)

Problema: doppia avaria del sensore. Due sensori in avaria concordano escludendo quello buono

Risposta: effettuate un lavaggio del loop per verificare se qualche sensore ha una lettura corretta. Scegliete un set point sotto quello designato e mantenetelo manualmente. Se non si può raggiungere il set point prefissato con le celle in avaria, spegnete il solenoide e considerate il passaggio al bail out in CA.

Problema: non ci sono due celle che concordano

Risposta: il sistema farà la media di tutte le celle all'attuale PO₂. Effettuate un lavaggio del loop per verificare se c'è qualche cella funzionante correttamente. Se può essere identificata controllate la PO₂ manualmente riferendovi al sensore funzionante, o con attenzione monitorate la PO₂ e consentite al sistema di mantenere il set point se la media è all'interno dell'intervallo prestabilito. Considerate di andare in bail out.

8- Manutenzioni

Sostituzione batteria

La batteria dell'unità primaria può essere sostituita in sicurezza senza perdere i dati di carico dei tessuti seguendo la procedura che segue. L'unità secondaria non contiene dati relativi ai tessuti quindi per questa cominciate dal punto e):

- a) se l'unità è già in modalità dormiente, riattivatela premendo un tasto qualsiasi;
- b) cominciate con il premere il tasto SINISTRO fino a che 'OPTION MENU' appare e poi selezionandolo, premendo il tasto destro, continuate lo a scorrerlo con il tasto SINISTRO fino a che appare la scritta 'GO TO SLEEP' e selezionate con il tasto DESTRO;
- c) aspettate fino allo spegnimento; NON E' LA STESSA cosa di quando l'unità si spegne autonomamente;
- d) da questo momento in avanti non toccate in contatti bagnati o gli altri tasti;
- e) rimuovete con attenzione il tappo della batteria;
- f) controllate l'o-ring blu sul tappo; pulitelo e lubrificatelo e rimpiazzatelo (misura 14 x 2mm) se necessario;
- g) controllate la molla da ossidazione e corrosione; pulite con un detergente non volatile al tatto come DeoxIT® GOLD GN5 (formalmente ProGold). La porzione bassa e alta della molla potrebbe essere leggermente sabbiate per aumentarne la superficie di contatto con tessuto smerigliato o una piccola lima;
- h) rimuovete la vecchia batteria sostituendola con quella nuova, con il polo positivo per primo;
- i) lubrificate il bordo del cappuccio della batteria con lubrificante conduttivo;

Innesti 'banana blocks' e contatti

Il loop respiratorio è un luogo corrosivo. Residui di soda lime e l'eventuale entrata di acqua possono ridurre le performance delle connessioni. I sensori devono essere periodicamente rimossi e la testa risciacquata attentamente con acqua dolce. Gli innesti 'banana blocks' e i relativi contatti devono essere puliti con un detergente non volatile al tatto come DeoxIT® GOLD GN5 (formalmente ProGold). NON USARE petrolio o silicone basati su detergenti a contatto. I prodotti a base di petrolio non sono sicuri in un ambiente con ossigeno mentre detergenti a base siliconica interagiscono con le plastiche ed altri contaminanti causando contatti intermittenti.

In ogni caso ogni volta che si fa uso di un detergente si devono lasciare le componenti pulite all'aria per un certo periodo. Ciò consente ad ogni residuo chimico e gas ad esso associati di dissiparsi. Il loop di un rebreather è un sistema chiuso che consente ad ogni contaminante di raccogliere ed incrementare le concentrazioni.

Elettroniche

Le unità richiedono una manutenzione veramente minima. Alla fine di ogni immersione dovrebbero essere sciacquate con acqua dolce e periodicamente pulite per rimuovere ogni deposito. Non utilizzate detergenti sulle unità perché la lente del display in acrilico potrebbe danneggiarsi.

Graffi sulle lenti possono essere tranquillamente tolti rimuovendo la piastrina di ritegno e utilizzando un comune kit con spazzola acrilica per acquari. L'autore utilizza un kit da bagno che consiste in diversi tipi di carta abrasiva con diverse granulometria da 1500 a 12000. Seguite attentamente le istruzioni del kit.

Ogni volta che la piastrina di ritegno è rimossa, ispezionate l'o-ring e la sua canaletta rimuovendo la lente acrilica. Pulite, lubrificate e sostituite (misura 043) secondo necessità. La vite dovrebbe essere leggermente lubrificata con un lubrificante acrilico (Christolube o Silicon vanno bene) ed posizionati alternando le facce. Le vite dovrebbero essere strette bene ma non esageratamente. Spingere troppo potrebbe voler dire crepare la lente acrilica.

DIVA/connettori Lumberg

I piedini dei pin e le connessioni del DIVA dovrebbero essere periodicamente pulite con DeoxIT® GOLD GN5. E' importante assicurarsi che il piedino sia libero da ogni detrito e che il connettore sia completamente chiuso (con la vite saldamente serrata con le sole mani) prima dell'immersione.

9- I sensori dell'ossigeno

I sensori per l'ossigeno sono delle micro celle a combustione, dove parte del combustibile si trova all'interno della cella mentre l'altra componente di cui si necessita proviene da una fonte esterna. Nel nostro caso è l'ossigeno. Una cella è formata da alcuni componenti principali che sono un anodo (+), un catodo (-) e dell'elettrolita. Il catodo è composto da un metallo nobile, come oro, argento o platino posto direttamente dietro una barriera di diffusione solitamente fatta in Teflon. L'elettrodo che lavora è l'anodo ed è costruito in piombo.

La cella produce elettroni liberi (e^-) attraverso una reazione chimica nella quale il piombo si consuma unendosi all'ossigeno formando ossido di piombo. I due elettrodi sono bagnati in un elettrolita comune solitamente idrossido di potassio (KOH). La membrana ha lo scopo di consentire una velocità di diffusione tale da consentire un consumo dell'ossigeno senza generare reazioni che possano causare un rapido aumento di ossido di piombo attraverso la superficie di contatto. Lo spessore di queste barriere di diffusione viene attentamente controllato durante il processo di fabbricazione. Se lo spessore della membrana è troppo grosso, il flusso d'ossigeno è ristretto ad un punto tale da rallentare la risposta del sensore oltre a quanto ammissibile nell'uso pratico. Quando l'ossigeno si diffonde attraverso la membrana interagisce con le molecole d'acqua e gli elettroni liberi insieme ai quali l'elettrolita forma ioni idrossido (OH^-). Gli ioni idrossido interagiscono con il piombo dell'anodo, rilasciando acqua, due elettroni liberi e creando idrossido di piombo. La parte della cella a combustione è nella realtà una fonte di corrente non una fonte di voltaggio. L'uscita dal sensore è misurata in m volt poiché collegata a questa fonte di corrente troviamo un gruppo di resistenze e di resistenze termiche collegate attraverso i pin di uscita. Questo crea un riferimento fisso con una compensazione di temperatura.

Il problema più comune dei sensori di ossigeno è quello di non riuscire a captare l'output corretto per una determinata concentrazione di ossigeno e pressione, risultando più bassa di quella realmente letta.

Ciò accade solitamente quando è rimasta una quantità insufficiente di piombo o acqua per sostenere la reazione chimica. Come il sensore invecchia, il piombo si consuma con la reazione mentre le molecole d'acqua si disperdono nell'elettrolita per diffusione. La perdita di molecole d'acqua inibisce la creazione di ioni idrossido. Alcuni sensori smettono di funzionare improvvisamente, fermando la produzione di corrente, mentre altri rilasciano un picco di energia prima di smettere di funzionare. Il malfunzionamento più grave per subacquei rebreathers è quello di smettere di produrre corrente sopra un livello dato. Questo malfunzionamento portato all'estremo porta alla generazione dalla parte di un sensore di un alto livello fisso di output indipendentemente dall'ammontare di ossigeno al quale il sensore viene esposto. Questa perdita improvvisa di linearità attraverso diversi valori iperbarici è particolarmente pericoloso per un subacqueo in CCR ed è la principale motivazione per la quale molti raccomandano di non cambiare tutti e tre i sensori contemporaneamente. Molti sensori alla fine del loro ciclo di vita calibreranno senza problemi ad 1 atm di O_2 , ma non riusciranno più a generare sufficiente corrente per indicare pressioni sopra una PO_2 di 1,0 atm. Se tutti e tre i sensori dovessero registrare il medesimo problema, un set point al di sopra di 1,0 atm potrebbe risultare fatale. Le elettroniche dei rebreather non hanno modi di rilevare elevate concentrazioni di PO_2 , e continueranno ad innescare il solenoide creando potenzialmente una condizione iperossica. La perdita di linearità può essere causata da una scarsa disponibilità di piombo per la reazione chimica o una condizione conosciuta come 'breakthrough'.

Questo malfunzionamento è causato da un irregolare consumo di piombo creando una 'crepa' nell'anodo dividendolo in più di una sessione. E' presente quindi ancora una sufficiente quantità di piombo per la reazione ma il potenziale misurato è determinato solo dalla porzione dell'anodo collegato con la parte esterna.

Un malfunzionamento che non è comunemente noto è quello di un sensore che legge

temporaneamente un valore che è più grande del normale. Se i sensori vengono calibrati durante questo periodo, l'output indicherà un valore maggiore di quello presente. Ci sono due possibili cause per questo tipo di malfunzionamento, il principale dei quali è determinato dalla presenza di bolle intrappolate nell'elettrolita. Una rapida caduta della temperatura può creare delle bolle all'interno dell'elettrolita causando una maggiore diffusione del normale attraverso la membrana. Questa situazione permane per un breve lasso di tempo ritornando poi alla normalità.

Evitate di effettuare calibrazioni subito dopo dei rapidi cambi di temperatura.

La seconda causa è la meno comune: si deve allo stoccaggio delle celle senza essere connesse ad un carico. Se le celle sono sconnesse e l'ossigeno è disponibile, si registrerà un carico in eccesso. Si dovrà consentire alle celle di 'scaricare' fino a tornare a livelli normali. Evitate di calibrare immediatamente dopo la connessione dei sensori.

'Molti subacquei credono che i sensori devono essere disconnessi e conservati in contenitori riempiti con azoto o elio. In pratica, questi subacquei ottengono un anno di vita di servizio dei sensori. Altri credono che i sensori dovrebbero essere rimossi e conservati nel frigorifero. In pratica questi subacquei ottengono 12 mesi di utilizzo dei sensori. Non dovrebbe essere difficile immaginare che chiudendo ermeticamente i sensori in contenitori riempiti di azoto o elio e conservandoli in un frigo la durata prevista dei sensori dovrebbe superare i 365 giorni'.

Kevin Juergensen

Come si può vedere la durata attesa media di un sensore è di un anno. Saremo certamente considerati 'impertinenti' ma vogliamo mettere in evidenza un punto molto importante: in un eCCR normalmente funzionante l'unica cosa che si trova tra il subacqueo ed un incidente serio, se non addirittura fatale, è il sensore dell'ossigeno. Questo semplice concetto è spesso trascurato. Cercare di sfruttare oltre modo la durata di un sensore è un invito al disastro. I sensori sono relativamente poco costosi; è molto meglio rimpiazzare i sensori presto e molto più del necessario piuttosto che aspettare un malfunzionamento.