

**Objet : Brouillage de la bande VHF Marine par les éclairages LED : Feux de navigation, projecteurs et divers éclairages**

Au cours d'inspections périodiques des installations SMDSM et AIS à bord des navires professionnels, l'Agence Nationale des Fréquences a été alertée par les armateurs de problèmes de réception sur la bande VHF en lien avec le fonctionnement des feux de navigation à LED et de projecteurs à LED.

La réglementation applicable pour les feux de navigation est fixée par la division 311, item A.1/6.1. Les normes applicables en matière de compatibilité électromagnétique sont pour l'évaluation de la conformité soit la norme EN 60945 (2002) y compris IEC 60945 corrigendum 1 (2008) soit l'IEC 60945 (2002) y compris IEC 60945 corrigendum 1 (2008).

Concernant les projecteurs, la norme harmonisée EN 55015 (2013), dont les exigences concernant les perturbations sont inférieures à celles de la norme EN 60945, vaut présomption de conformité pour la directive « compatibilité électromagnétique ».

Aussi plusieurs essais ont été effectués par l'ANFR afin de mesurer les perturbations sur la bande VHF des éclairages LED et le respect des normes applicables.

Le rapport de l'ANFR est fourni en annexe

Aussi il apparaît que les feux de navigation à LED installés à proximité des aériens perturbent la réception des appareils de radiocommunication.

Les projecteurs à LED perturbent également ces appareils.

Plus largement, l'attention de la commission est attirée sur les perturbations que peuvent générer tous les éclairages à LED sur les appareils de radiocommunications et appareils de navigation utilisés à bord

Il est donc proposé de modifier la division 110 afin de rajouter les exigences relatives à la compatibilité électromagnétique pour les équipements situés en passerelle et les radiocommunications utilisés pour les communications internes à bord

L'alinéa suivant est ajouté à l'article 110.7 :

Article 110.7 alinéa 9 :

« Le matériel électrique et électronique doit être installé de manière à ce que les perturbations électromagnétiques produites ne nuisent pas au bon fonctionnement des systèmes et du matériel de navigation et de radiocommunications.

Les matériels satisfaisant à la norme EN 60945 (2002) y compris IEC 60945 corrigendum 1 (2008) ou à la norme IEC 60945 (2002) y compris IEC 60945 corrigendum 1 (2008) et placés à trois mètres minimum des aériens sont présumés satisfaire à l'exigence ci-dessus.

Des équipements produisant des perturbations électromagnétiques équivalentes ou inférieures à celles fixées par ces normes à des distances inférieures à trois mètres antennes pourront également être acceptés pour les distances considérées.

Il appartient à l'armateur d'apporter une attention particulière aux sources lumineuses LED et luminaires associés concernant les perturbations électromagnétiques générées également sur les moyens de radiocommunication internes. »

**AVIS DE LA COMMISSION**  
**La commission prend note**

	Date : 15/02/2014 Version : 1 Pages : 3
--	---

## **Contrôle Radiomaritime**

### **BROUILLAGE DE LA VHF MARINE PAR LES ECLAIRAGES LED (FEUX DE NAVIGATION / PROJECTEUR)**

Rédacteur : ANFR Villejuif		
-------------------------------	--	--

## 1 REMONTEE DU PROBLEME

- Au cours de nos inspections périodiques des installations du SMDSM et de l'AIS à bord de certains navires professionnels, les équipages et Armateurs nous ont signalé avoir des problèmes de réception VHF (phonie / ASN et AIS) lorsque leurs feux de navigation sont en service ou bien lors de l'utilisation de certains systèmes d'éclairage (projecteur de pont par exemple). L'apparition de ces problèmes coïncide avec le remplacement de l'éclairage classique par des lampes LED. De nombreux forums internet de plaisanciers évoquent également ce problème.
- Quelques remarques de nos agents en charge du contrôle des navires :  
*« Navire Hermes I, à Granville...  
Pb dans le rail, le cross n'arrivait pas à le contacter, réception AIS très dégradée  
  
Navire Emavadel, à Grandcamp Maisy.  
Gros pb de réception VHF avec les feux allumés. Corroboré par d'autres navires. Le bateau est injoignable par VHF quand ses feux sont allumés. »*

## 2 L'EXEMPLE DES FEUX DE NAVIGATION DE LA DRAGUE « JEAN ANGO » (RO 930361)

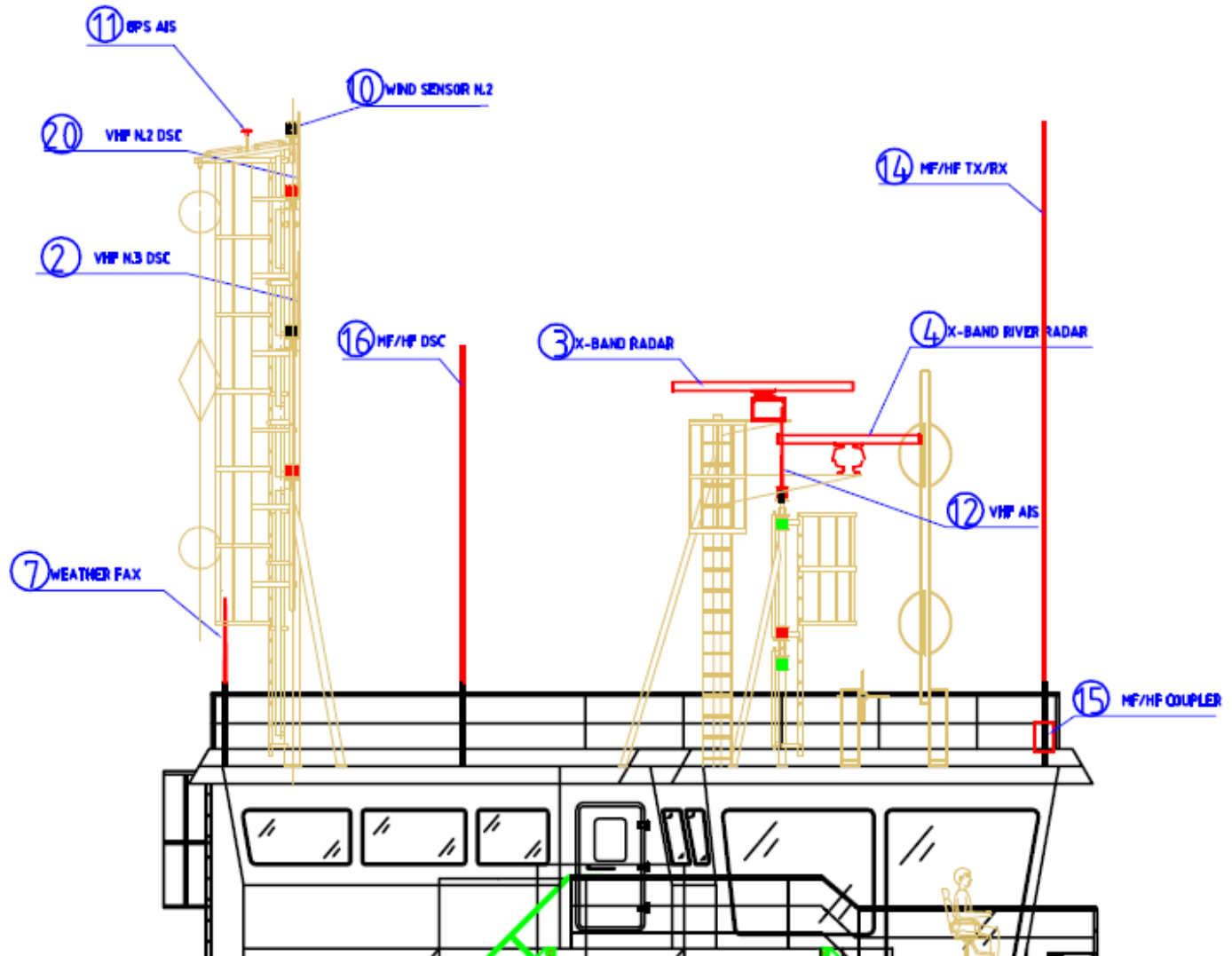


- 2.1 Le 15 Octobre 2014, lors de la visite de sécurité de ce navire, des perturbations d'ordre électromagnétiques occasionnées par les feux de navigation à LED sont constatées par l'agent de l'ANFR en charge du contrôle.
- La mise en service des feux entraîne une très forte désensibilisation des récepteurs dans la bande VHF marine (AIS y compris)
  - Les feux de navigation sont de marque AQUASIGNAL/SERIE65 et sont certifiés MED (Module B : BSH/4612/6011563/10 – certificat en annexe → conformité à l'IEC 60945)
  - L'implantation des aériens est conforme à la circulaire 32 de l'OMI.
  - Décision est prise (en accord avec la Direction des Affaires Maritimes) d'effectuer des mesures de champs pour confirmer le problème.
  - Ces mesures seront réalisées avec comme référence les valeurs du 9.3 de la norme IEC 60945.
- 2.2 Le cadre réglementaire : IEC 60945 9.3.3

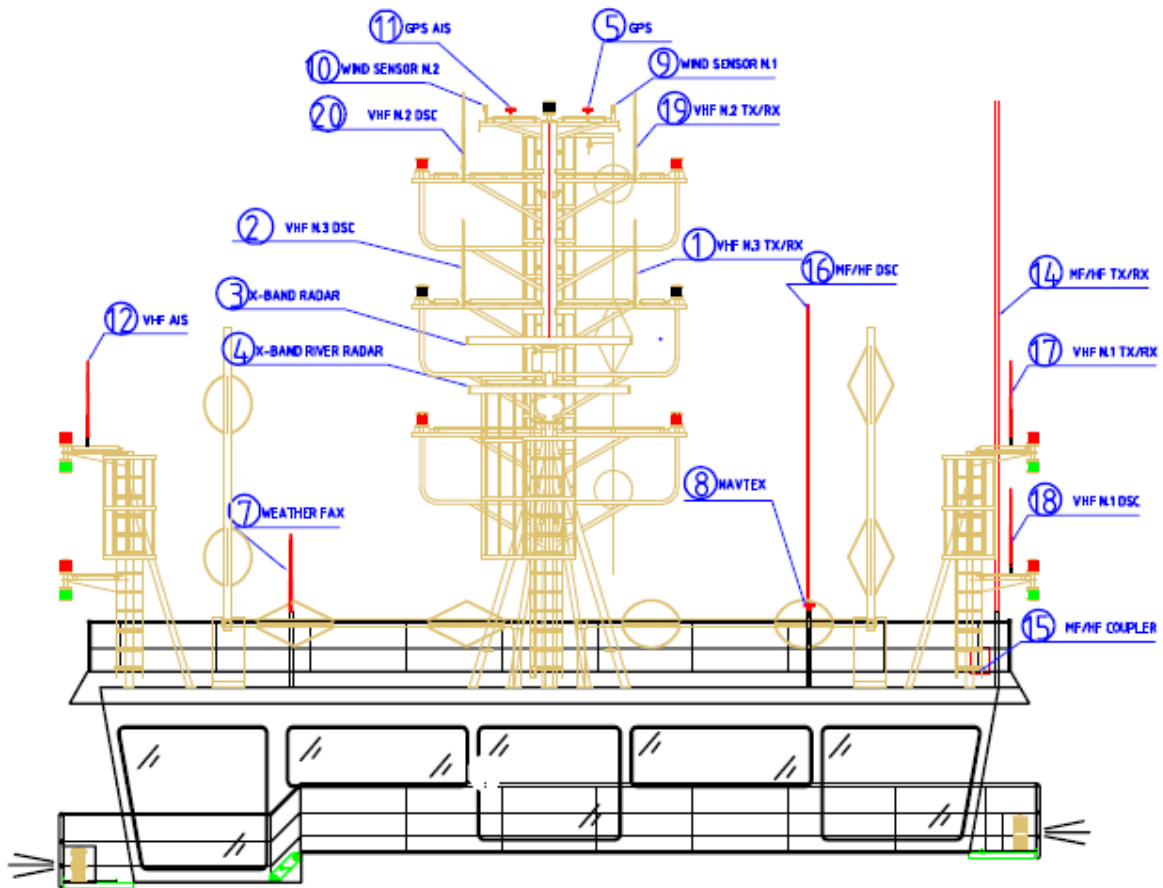
**« ....b) La limite de rayonnement à une distance de 3 m de l'enveloppe d'accès par rapport à la gamme de fréquences 156 MHz à 165 MHz doit être de 24 dBµV/m. (en quasi peak)  
c) Alternativement la limite de rayonnement à une distance de 3 m de l'enveloppe d'accès par rapport à la gamme de fréquences 156 MHz à 165 MHz doit être de 30 dBµV/m. (en PEAK)... »**

2.3 L'implantation des feux de navigation et des aériens

VUE TRIBORD



Vue de face



2.4 Le matériel de mesure : PR100 (ROHDE SCHWARZ)

2.5 Les mesures :

Ces mesures sont effectuées à titre informatif et n'ont pas la valeur de celles d'un laboratoire certifié. Le plan d'implantation des aériens et des feux de navigation est en annexe.

2.6 **Mesures de rayonnements** dus aux feux de navigation **sur les antennes** du JEAN ANGO (à quai à Cantelieu le 4 Novembre 2014) réalisées dans les modes « average » et « max peak ». 2 états cycliques observés :

	AVERAGE en dB/μV		PEAK en dB/μV	
	Min.	Max	Min.	Max
Antenne de veille C.70 ASN VHF N°1	0	+7	+11	+16
Antenne AIS	+8	+16	+17	+24
Antenne TX/RX VHF N°2	+8	+15	+17	+23
Antenne de veille C.70 ASN	+3	+8	+13	+17
Antenne TX/RX VHF N°3	+8	+15	+18	+24
Antenne de veille C.70 ASN VHF N°3	+3	+8	+14	+18



## Agence Nationale des Fréquences

**2.7 Les mesures en champ** des rayonnements dus aux feux de navigation sont réalisées avec un PR100 et son antenne H3000 dans une bande passante de 9kHz en PEAK à vue et à environ 3 mètres de plusieurs feux à LED. Les résultats indiquent que ces éclairages satisfont à la norme internationale CEI60945 dans la bande VHF tout en restant en limite des valeurs de celle-ci.

Des analyses complémentaires effectuées dans nos locaux le 13 novembre 2014 avec un équipement du même type ont confirmé ces constatations.

### 2.8 CONSTATIONS :

- Les feux de navigations respectent les exigences du 9.3 de la CEI60945
- Les antennes du JEAN ANGO sont implantées à une distance comprise entre 10 et 50 cm des feux de navigation.
- Les perturbations cessent lorsque les feux sont éteints.
- L'implantation des aériens est conforme à la circulaire 32 de l'OMI.
- Les mesures montrent 2 états cycliques

### 2.9 CONCLUSIONS :

- les niveaux de rayonnement sont loin d'être négligeables dans la bande VHF marine (AIS y compris).
- il apparait opportun d'éloigner, autant que possible, les antennes concernées des feux de navigation de ce type.
- la circulaire 32 de l'OMI devrait intégrer les feux de navigation à LED dans les critères d'implantation des aériens VHF.

## 3 LES PROJECTEURS A LED

Deux modèles de projecteurs à LED utilisés essentiellement sur les bateaux de pêche ont également été testés dans nos locaux. Ces équipements de 30 et 50 W (KT030 et KT050), distribués par la société « Kent Marine Equipment », ont montré des comportements totalement différents.

Si le premier modèle s'est révélé exempt de rayonnements, le second (KT050), par contre, semble totalement incompatible avec la sécurité maritime au regard des niveaux de rayonnement observés, et ce même à 10 mètres : champ voisin de + 40dB $\mu$ V/m en mode crête et filtre à 9 kHz.

Au travers de ces quelques tests d'équipements à LED, une grande disparité qualitative, concernant les émissions rayonnées, semble se profiler.

La réglementation applicable est l'EN 55015 (la CEI60945 ne s'applique pas à ce type de matériel)

Les valeurs limites :

**Tableau 3b – Limites des perturbations rayonnées dans la plage de fréquences comprises entre 30 MHz et 300 MHz à une distance de mesure de 10 m**

Bande de fréquences MHz	Limites en quasi-crête dB( $\mu$ V/m) <sup>a</sup>
30 à 230	30
230 à 300	37

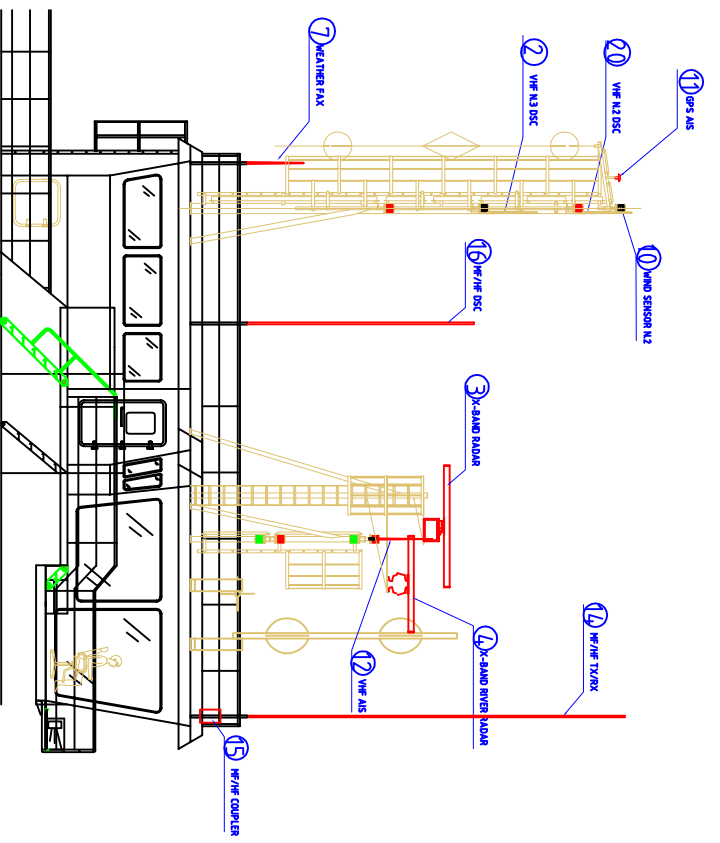
<sup>a</sup> A la fréquence de transition, la limite inférieure s'applique.

En conclusion, le standard EN 55015 présente des valeurs limites de perturbations rayonnées incompatibles avec une utilisation « maritime ».

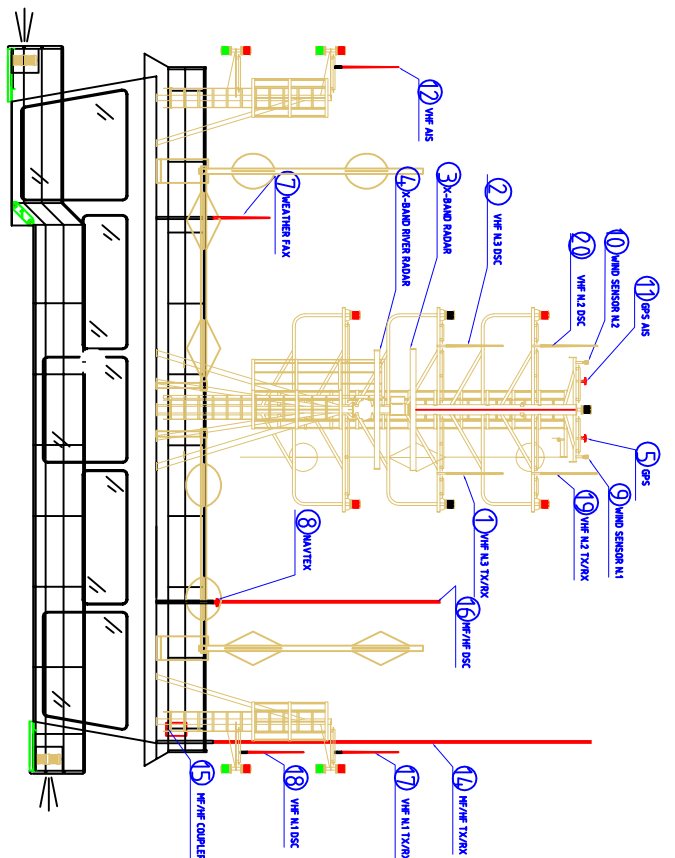
ANNEXE (en pièce jointe)

- B-293\_Drawings\_delivery\_17 06 2013\_B-293\_Antenna.pdf

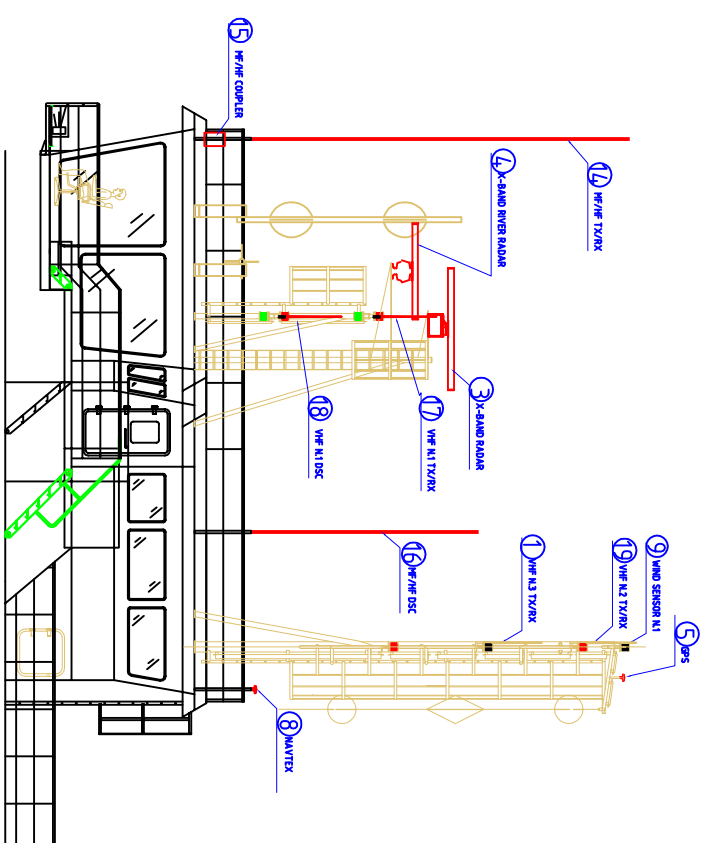




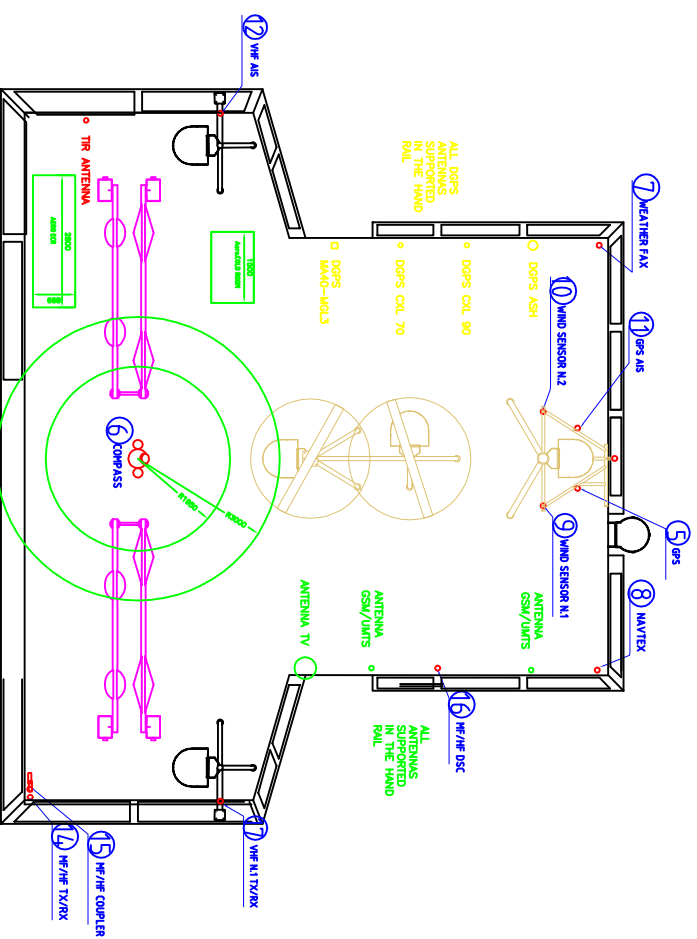
STBD VIEW



FRONT VIEW



PORT VIEW



MARK	DESCRIPTION	TYPE
20	VHF GROSS N2 DSC	HP-43
19	VHF GROSS N2 TX/RX	HP-43
18	VHF GROSS N1 DSC	HP-43
17	VHF GROSS N1 TX/RX	HP-43
16	HF/HF 6300 DSC	HP-A-408
15	HF/HF 6300 COMPLEX	Turning 630K
14	HF/HF 6300 TX/RX	HP-A-003
13	GPS AIS S4M 340	GPS
12	GPS AIS S4M 340	GPS
11	Wind Sensor N2	RP-50
10	Wind Sensor N1	RP-50
9	NAVTEX JMC NT-1800	
8	NAVTEX JMC NT-1800	
7	Weather Fax JMC	REFLECTAL
6	Magnetic Compass	SAAB 9L
5	GPS SAAB	XIN-14MF
4	X-Band Radar Forward	SAH 8T
3	X-Band Radar Starboard	SAH 8T
2	VHF N3 DSC	HP-43
1	VHF N3 TX/RX	HP-43

REV.	BUILDING	SHIPYARD
	B-2933	AST. MURUETA
DATE:	11.01.13	TITLE
DRAWN:	A.F.G.	ANTENNA ARRANGEMENT
REVIEW:	M.M.L.	
SHEET: A3	Dwg. No.: ANTENNAS-A	
SCALE: 1:160	EDITION: A	

