COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS

COM(91) 1 final

Bruselas, 21 de enero de 1991

Propuesta de

DECISIÓN DEL CONSEJO

relativa al sistema de radionavegación LORÁN-C

(presentada por la Comisión)

1. Introducción

La elevación del nivel de seguridad marítima en general, y en Europa en particular, constituye una de las preocupaciones de la Comunidad. Aun reconociendo el importante papel desempeñado por los organismos internacionales, como la Organización Marítima Internacional, en el establecimiento de normas de seguridad de ámbito mundial, es, sin embargo, en el sector de la industria marítima donde la Comunidad Europea mejor puede tomar iniciativas concretas. Con el fin de garantizar la seguridad de la navegación en Europa y en las zonas vecinas, el progreso y la mejora de las ayudas a la navegación son objetivos de actual interés comunitario.

Aunque la Comisión tiene la intención de dar a conocer más adelante su opinión sobre la seguridad marítima, los recientes progresos exigen que se examine sin más demora el asunto de las ayudas de radionavegación.

II. Las ayudas de radionavegación

En virtud del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS, 1974), revisado y actualizado, y especialmente de la regla 14 de su Capítulo V "Seguridad de la navegación", relativa a las ayudas a la navegación, todos los Gobiernos contratantes se obligan a disponer lo necesario para el establecimiento y el mantenimiento de las ayudas a la navegación que, a juicio suyo, justifique el volumen de tráfico y exija el grado de riesgo. En las aguas europeas, y especialmente en las zonas costeras, hace mucho que se admite que las ayudas de radionavegación son un componente de las disposiciones adoptadas en cumplimiento de la antedicha obligación internacional de mantener la seguridad marítima.

Las ayudas de radionavegación se complementan con la ayuda visual de luces y boyas, que básicamente seguirán siendo necesarias para señalar los peligros y los canales navegables, así como para dar confirmación visual de la posición de un buque. Pero con el progreso tecnológico hay una oferta cada vez mayor de ayudas electrónicas a la navegación.

Los sistemas de radiolocalización pueden dividirse en dos categorías: sistemas espaciales y sistemas terrestres. Posteriormente cabe clasificarlos según el alcance de su cobertura, de local a mundial.

Se espera que a mediados de la década de los 90 entren en funcionamiento dos sistemas de ayuda de radionavegación por satélite de cobertura mundial con unna exactitud prevista de 100 metros para sus usuarios civiles: se trata del Sistema Global de Localización (GPS) estadounidense y del Sistema Global de Satélite de Navegación (GLONASS) soviético.

Dadas las semejanzas existentes entre ambos sistemas, teóricamente sería posible que sus usuarios tuvieran receptores que funcionaran con cualquiera de los dos. Lamentablemente, se trata de sistemas militares. Muchas entidades de la Organización Marítima Internacional han expresado sus reservas acerca de la adopción de uno de estos dos sistemas como sistema munidal de navegación civil. Como se afirma en el Plan Federal de Radionavegación estadounidense, las señales GPS estarán en todo momento al servicio de la seguridad de la navegación, excepto en caso de emergencia nacional, cuando únicamente se dispondrá de aquellas señales de radionavegación que sean de interés nacional. El pasado reciente ha demostrado que, pese a la distensión política, no hay que excluir los conflictos regionales. Por ello, la dependencia absoluta de un único sistema entrañaría para sus usuarios el riesgo de quedarse sin ayudas de radionavegación. Además, la posible introducción, en un futuro, de derechos de usuario en los sistemas de satélite está rodeada de incertidumbre.

En Europa, GRANAS (Sistema Global de Radionavegación) y NAVSAT, fabricados por industrias europeas y financiados por la Agencia Espacial Europea, son sistemas globales civiles de satélite de navegación con objetivos operativos semejantes al GPS. Se hallan todavía en la fase de planificación.

En el Anexo B1 figuran las especificaciones técnicas de estos sistemas.

Los sistemas de satélite permiten determinar la posición en tres dimensiones. Tienen una exactitud de 2,4 a 24 metros, dependiendo de que el usuario permanezca estático o esté en movimiento, pero la exactitud que se ofrece al usuario civil es de unos 100 metros.

Entre los sistemas terrestres de radionavegación útiles para la navegación en general, cabe citar el sistema OMEGA, el Sistema de Navegación DECCA y el sistema LORÁN -C.

El sistema OMEGA determina la posición con una exactitud limitada y sólo sirve para la navegación general de buques en rutas oceánicas y de aviones. Es probable que sea sustituido por el GPS pero se conserve para su utilización naval hasta que termine el siglo.

En el Anexo B1 figuran las especificaciones técnicas del sistema DECCA. Este sistema cubre debidamente las Islas Británicas y es extensible a toda Europa occidental, desde Noruega hasta el Canal de la Mancha, incluida parte del Báltico. También es operativo en algunas otras zonas marítimas en torno a la Península Ibérica, Australia, Japón, Sudáfrica, India y el Golfo Arábico. Se estima que cuenta con unos 140.000 usuarios, la mayoría europeos. En total, unos 80.000 equipos, cerca de 90.000 a finales de 1989, están instalados en buques que utilizan tres cadenas del Reino Unido.

El sistema LORÁN -C es también un sistema terrestre de determinación de la posición por hipérbolas de navegación. Este sistema se basa en la medición de la diferencia de los tiempos de llegada de los impulsos de energía de radiofrecuencia emitidos por una cadena de transmisores sincronizados con una separación de centenares de kilómetros. En los anexos B1 y B2 se da más información técnica.

Aunque se creó inicialmente para dar respuesta a las necesidades de defensa estadounidenses, LORÁN -C es accesible en el hemisferio norte a todos los usuarios civiles que posean un receptor comercializado. Además de las catorce cadenas LORÁN -C gestionadas por los guardacostas estadounidenses, se han instalado cadenas LORÁN -C de alcance mundial en Francia, Egipto, Arabia Saudí, China, India y Corea. La Unión Soviética utiliza un sistema de radionavegación semejante, denominado Chayka.

III. PROCESOS INTERNACIONALES

El Servicio de Guardacostas estadounidense ha anunciado su intención de suspender la financiación y dotación de personal de todas las estaciones Lorán -C situadas fuera de EE.UU. a finales de 1994. También ha ofrecido la transferencia de la totalidad o parte del equipamiento de las estaciones Lorán -C a las naciones de acogida interesadas cuando los Estados Unidos no lo necesiten más.

En 1983, un grupo de trabajo compuesto por representantes de Canadá, Dinamarca, la República Federal de Alemania, Francia, Islandia, Irlanda, Noruega, Estados Unidos y la IALA (Asociación Internacional de Faros y Balizas) empezó a debatir el futuro de Lorán -C.

En 1985, Francia instaló, con cargo a su presupuesto, una cadena Lorán -C, que funciona con dos estaciones.

A partir del 1 de enero de 1987, la RACAL DECCA Company declinó su responsabilidad en la gestión de las cadenas de navegación DECCA situadas alrededor de Gran Bretaña e Irlanda, responsabilidad que ha sido asumida por las autoridades de señalización marítima.

En marzo de 1987, se presentaron en una Conferencia Extraordinaria de Radionavegación de la IALA siete conclusiones sobre Lorán -C, la más importante de las cuales fue indudablemente el compromiso adquirido por Dinamarca, Francia, la República Federal de Alemania, Irlanda, Países Bajos, Noruega y el Reino Unido de entablar negociaciones directas para considerar la posibilidad de extender la cobertura de Lorán -C a Europa noroccidental. La Conferencia concluyó que en determinados países y regiones deberían mantenerse los sistemas terrestres de radionavegación una vez introducidos los nuevos sistemas de navegación por satélite en un futuro previsible.

Otra conclusión de la Conferencia fue que la IALA seguirá procurando extender la cobertura de Lorán -C a la Península Ibérica y al Mediterráneo hasta que los gobiernos interesados se hallen en condiciones de entablar negociaciones directas.

Las conversaciones entre los países mediterráneos se iniciaron en la IALA en 1989, con la participación de la Comisión de las Comunidades Europeas, para examinar la necesidad de mantener, o incluso extender, Lorán -C en la cuenca mediterránea.

En 1989, los Estados Unidos y la Unión Soviética acordaron un sistema conjunto de radionavegación Lorán -C/Chayka para mejorar la navegación marítima y aérea en el Océano Pacífico Norte y en el Mar de Bering.

En abril de 1990, el Reino Unido decidió en principio, por razones técnicas y presupuestarias, adherirse al sistema civil internacional Lorán -C actualmente propuesto para Europa noroccidental y el Atlántico Norte. El cumplimiento de esta decisión depende de que se firme un acuerdo internacional satisfactorio con los demás países interesados a principios/mediados de 1991, de manera que el nuevo sistema Lorán -C esté instalado y sea operativo antes de finales de 1993. El contrato vigente del sistema de navegación DECCA del Reino Unido vence en febrero de 1997.

En mayo de 1990, los gobiernos francés, portugués y español abrieron un debate entre expertos sobre el establecimiento de una cadena Lorán -C en el Atlántico con cobertura suficiente para enlazar las cadenas del Mediterráneo y del Atlántico Norte.

En septiembre de 1990, la IALA presidió en Tokio una primera reunión de representantes de Japón, la URSS, China y Corea con miras a establecer en estos países el sistema Lorán -C en régimen de cooperación.

IV. VENTAJAS Y POSIBILIDADES QUE OFRECE LORÁN -C

Lorán -C satisface las necesidades de exactitud de la marinería. Cumple los requisitos de la Resolución A 529 (13) de la OMI y su nivel de exactitud es igual, y en muchos casos superior, al que ofrece el sistema DECCA.

La existencia de estaciones Lorán -C operativas, y de otras que van a entrar en funcionamiento, facilita la creación de una red europea a corto plazo.

La cesión gratuita de las instalaciones existentes representa una evidente ventaja económica, y además se considera que Lorán -C es mucho menos caro que el sistema DECCA.

Lorán -C puede extenderse sin grandes prolemas hasta cubrir todas las aguas europeas y vecinas. Los proyectos en curso permitirán cubrir las zonas de radionavegación sin visibilidad, lo que no es posible con el actual sistema DECCA (especialmente en las aguas irlandesas y en el Golfo de Vizcaya). Además, será posible establecer una cooperación con las cadenas Chayka de la URSS.

Se seguirán utilizando las cartas Lorán -C, reduciendo así al mínimo los inconvenientes y la carga de trabajo de la marinería.

El sisterma Lorán -C ha demostrado que posee un nivel aceptable de fiabilidad en funcionamiento, esencial para la marinería.

Existe ya una tecnología Lorán -C y se comercializan sus transmisores y receptores, disponiéndose de un gran número de modelos de estos últimos sin patentes restrictivas de sistema, lo que ofrece un amplio margen para reducir los costes unitarios y, como consecuencia, rebajar los precios de venta de los receptores a medida que el sistema se extienda.

No es segura la prestación continuada de servicios de los sistema de satélite militares y Lorán -C sería un sistema terrestre civil alternativo bajo el control de los gobiernos contratantes.

La configuración en cadena de Lorán -C facilita su implantación por fases para su desarrollo y utilización programados en la zona de cobertura.

Como el número de receptores simultáneos de Lorán -C es ilimitado, se integran las consideraciones sobre su capacidad futura.

Lorán -C no es sólo aplicacble a las zonas marítimas, sino que puede ser de uso terrestre y aéreo. En los últimos años ha aumentado considerablemente su número de usuarios en la aviación civil estadounidense, y las autoridades de este país han abierto nuevas estaciones para completar la cobertura de su territorio continental.

La cobertura combinada por satélite y Lorán -C ofrecerá el grado máximo de verificación del sistema y de continuidad de la ayuda de radionavegación en beneficio de la seguridad marítima y de la protección del medio ambbiente.

V. Estado del debate a escala internacional

1. La cadena de Europa noroccidental

Los representantes gubernamentales de Dinamarca, República Federal de Alemania, Francia, Irlanda, Reino Unido, Canadá, Islandia y Noruega, miembros del Grupo de Política Lorán -C, firmarán un acuerdo, basado en un informe de este Grupo, antes de finales de año. La Comisión de las Comunidades Europeas asiste a las reuniones de este Grupo, en calidad de observadora, desde Julio de 1990.

Se invitará a los gobiernos participantes en el Grupo de Política Lorán -C a implantar este sistema en Europa noroccidental y el Atlántico Norte. Se ha llegado ya a un acuerdo sobre la configuración (Anexo B2) y los requisitos técnicos del sistema (Anexo B3).

Hay que destacar que en la etapa actual de negociaciones no se espera que los países del Benelux firmen el acuerdo previsto.

Los Países Bajos participaron inicialmente en el Grupo de Política Lorán -C, pero decidieron no suscribir el acuerdo, argumentando que las dos cadenas de navegación DECCA controladas por sus autoridades cubren ya las necesidades del tráfico marítimo en sus aguas costeras.

En contra de la opinión de los demás Estado miembros interesados, los Países Bajos entienden que la implantación de Lorán -C en sus aguas costeras supondría un paso intermedio superfluo en la sustitución de los sistemas terrestres de navegación por los sistemas de satélite.

Dinamarca ha aceptado ya mantener sus estaciones Lorán -C de Ejde y Angissoq, pero no podrá tomar una decisión definitiva sobre su firma del acuerdo final antes de que termine el año. El Grupo de Política Lorán -C tiene la intención de concluir el acuerdo antes de finales de año, aunque los Países Bajos y Dinamarca no lo suscriban.

Alemania apoya la cadena de Europa noroccidental, como consecuencia de la inclusión en ésta de la estación de Sylt, y está a favor del reforzamiento del sistema Lorán -C en el Báltico, con posibles nuevas estaciones en la parte oriental de Alemania o en Polonia. Se ha solicitado ya a la Unión Internacional de Telecomunicaciones la asignación de frecuencias para la cadena de Europa del Este, y la Unión Soviética está dispuesta a cooperar en este sentido.

El Reino Unido, Irlanda e Islandia están a favor de un acuerdo con una cobertura máxima, y el Reino Unido subraya que un acuerdo internacional aceptable sobre Lorán -C constituye un requisito previo para que sustituya su actual sistema DECCA por este último.

Francia está dispuesta a incorporar al sistema las dos estaciones que ha construido por su cuenta y está a favor de una cadena con una cobertura máxima que garantice su enlace con la prevista cadena del Atlántico, razón por la cual ofrece las señales de sus dos estaciones para el establecimiento de hipérbolas con otras estaciones.

Canadá participa en la cadena por su interés en la estación Lorán -C de Angissoq, de doble régimen por su pertenencia a la cadena del Mar del Labrador.

Es importante destacar que la decisión de los Países Bajos y de Dinamarca de no suscribir el acuerdo probablemente no afectará a la configuración y la cobertura de la prevista cadena de Europa noroccidental, aunque la revisión de la distribución de costes podría influir en algunos aspectos técnicos, como la potencia de las estaciones.

El acuerdo se concluirá en la reunión que el Grupo de Política Lorán -C celebrará en el mes de enero.

La cadena mediterránea

La IALA tomó la iniciativa de reunir a los países interesados del Mediterráneo con el fin de elaborar un acuerdo semejante al de la cadena de Europa noroccidental. Desde enero de 1989 celebran reuniones representantes de Italia, Grecia, Francia, España, Portugal, Argelia, Egipto, el Servicio de Guardacostas estadounidense y la Comisión de la C.E.

El grupo de trabajo del Mediterráneo está en general a favor del mantenimiento de las estaciones Lorán -C existentes en Italia y España y de la cobertura actual del Mediterráneo, en beneficio de los buques mercantes, los barcos pesqueros, las embarcaciones de recreo y los estudios hidrográficos, una vez que el Servicio de Guardacostas estadounidense abandone en 1994 la explotación de las estaciones. En la última reunión, celebrada en París, se confirmó que es necesario un sistema terrestre de navegación en el Mar Mediterráneo y que Lorán -C es el único sistema viable que ofrece el máximo servicio de cobertura con la mayor rentabilidad.

Un subcomité, coordinado por Italia, estudiará los aspectos técnicos y administrativos relacionados con las estaciones Lorán -C existentes.

A fin de garantizar una cobertura equivalente, o incluso superior, a la que ofrece la cadena actual, es imprescindible hallar una solución para la reubicación de la estación turca de Kargaburun, en el caso de que el Gobierno turco mantenga su decisión de no hacerse cargo de la estación del Servicio de Guardacostas estadounidense sita en su territorio. Una solución podría ser la instalación de una nueva estación en territorio griego. El objetivo final del grupo consiste en facilitar lo antes posible la redacción de una declaración común de intenciones sobre la cadena Lorán -C del Mediterráneo antes de 1994.

La cadena ibérica (atlántica)

Los representantes francés, español y portugués en el Grupo de Lorán -C del Mediterráneo manifestaron su intención de extender su cobertura al Océano Atlántico, incluidas las Azores y las Islas Canarias, y mejorarla en la zona suroeste del Mediterráneo.

Con este motivo, en mayo de 1990 se iniciaron en Madrid unas conversaciones preliminares entre expertos de estos países. Se pretende llegar a un acuerdo sobre la configuración y los requisitos técnicos de la cadena que asegure su enlace con las cadenas de Europa noroccidental y del Mediterráneo.

VI. Intereses comunitarios en la cadena Lorán -C

Los países participantes en el Grupo de Política Lorán -C en Europa noroccidental y en el Grupo Lorán -C del Mediterráneo consideran que el objetivo debe consistir en disponer de un sistema terrestre de radionavegación que se extienda desde el norte de Europa hasta el Mediterráneo, pasando por el Atlántico.

Sin perjuicio del progreso de los sistemas de navegación por satélite, la Comisión respalda una cobertura europea de Lorán -C compuesta por tres cadenas regionales. En el Anexo B4 se presenta una posible configuración de la cadena europea.

A la vista de los resultados de las conversaciones sobre una cadena de Europa noroccidental y de los propósitos de los países mediterráneos acerca de las cadenas mediterránea e ibérica, la Comisión es partidaria de crear cadenas regionales con la máxima cobertura.

Dado que la seguridad forma parte integrante de la Política Común de Transportes, compete a la Comunidad tomar iniciativas en el terreno de la seguridad marítima, sobre todo con miras al mantenimiento de niveles altos de seguridad. A fin de alcanzar los objetivos del tratado, la Comisión debe fundamentar sus propuestas al Consejo en la existencia de un nivel de protección elevado.

Los sitemas de radionavegación son un componente de las condiciones de seguridad de los buques. La supresión de los sistemas existentes sin un sistema de recambio exacto y fiable afectará al nivel de seguridad de las operaciones de los buques en las aguas comunitarias. La creación de cadenas Lorán -C regionales representa, sólo para un futuro inmediato, una alternativa válida a los sistemas terrestres existentes, que están quedando desfasados, y redundará en un aumento de la exactitud real de la radiolocalización. En un futuro, Lorán -C, en tanto que sistema de comprobación económico y esencial para las ayudas de navegación por satélite, contribuirá a reforzar la seguridad marítima en Europa a gran escala.
Admitiendo que Lorán -C es un sistema de radiolocalización exacto que puede establecerse a escala europea en un futuro muy próximo, la Comisión, con la finalidad de mantener y fomentar un nivel de seguridad elevado para las operaciones de los buques en las aguas europeas, propone al Consejo que apoye la creación de cadenas regionales de Lorán -C en el territorio europeo, con lo que se contribuirá significativamente a la conservación y protección del medio ambiente marítimo.

Considerando la necesidad de que los sistemas de ayuda a la navegación establecidos o previstos en Europa a escala regional sean adaptables, es importante que la Comisión garantice su compatibilidad.

Debe subrayarse que la retirada de cualquiera de las partes interesadas del acuerdo previsto pondría en serio peligro la creación de la red europea.

Previo acuerdo entre EE.UU y la URSS sobre Lorán -C, la cadena europea de Lorán -C ampliaría su cobertura a todo el hemisferio norte.

En cuanto se reconozca el interés europeo en las cadenas Lorán -C, será necesario mejorar la exactitud del sistema y fabricar los receptores más idóneos, con la vista puesta en progresos futuros, especialmente de la comunicación por satélite.

Habida cuenta de que algunos Estados miembros han decidido abandonar el sistema DECCA, se deben determinar las medidas oportunas que garanticen la transición de un sistema de radionavegación a otro con el menor coste para los usuarios.
La Comisión está dispuesta a emprender una investigación en este campo.

Por todas las razones antedichas, se presenta ahora la oportunidad única de dotarse de un sistema de radionavegación barato que cubra las aguas europeas, reforzando de este modo la seguridad marítima y la protección del medio ambiente. Es fundamental aprovechar esta oportunidad. La Comisión propone, pues, al Consejo que adopte lo antes posible una Decisión, con arreglo a la propuesta que figura en el Anexo A.

ANEXO A

Propuesta de

DECISIÓN DEL CONSEJO

relativa al sistema de radionavegación LORÁN-C

EL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea y, en particular, el apartado 2 de su artículo 84,

Vista la propuesta de la Comisión,

Visto el dictamen del Parlamento Europeo

Visto el dictamen del Comité Económico y Social,

Considerando que la Organización Marítima Internacional (OMI) requiere de los Gobiernos signatarios del Convenio SOLAS que se comprometan a adoptar las medidas necesarias para el establecimiento y el mantenimiento de las ayudas a la navegación que el volumen de tráfico justifique y el grado de riesgo exija;

Considerando que es motivo de preocupación para la Comunidad asegurar el máximo nivel de seguridad de la navegación y de protección del medio ambiente marino;

Considerando que el Servicio de Guardacostas estadounidense ha decidido poner fin a sus compromisos en el marco del sistema LORÁN-C fuera de los Estados Unidos antes de 1994 y tomando nota de su intención de ofrecer sus instalaciones de LORÁN-C a los países de acogida pertinentes;

Considerando que la Asociación Internacional de Faros y Balizas (IALA) confirma la necesidad de un sistema terrestre de radionavegación que satisfaga las exigencias de la navegación marítima;

Considerando que determinados Estados miembros tienen la intención de participar en uno o más acuerdos regionales para el establecimiento de cadenas de LORÁN-C cuya cobertura abarque Europa Noroccidental y el Atlántico Norte, el Mar Mediterráneo, la Península Ibérica y el Mar Báltico;

Considerando que el sistema LORÁN-C cumple los requisitos internacionales y que una utilización más generalizada del mismo no perjudicará el desarrollo de las ayudas a la navegación por satélite, ya que la cobertura combinada por satélite y LORÁN-C ofrecerá el más alto nivel de verificación del sistema y de continuidad de la cobertura de radionavegación en beneficio de la seguridad marítima y de la protección del medio ambiente;

Considerando que el establecimiento de sistemas LORÁN-C regionales debe garantizar una cobertura coherente y completa de la zona marítima europea, evitando, en la mayor medida posible, la imposición de costes adicionales a los usuarios de los sistemas terrestres de radionavegación existentes,

HA ADOPTADO LA PRESENTE DECISIÓN:

Artículo 1

1. Los Estados miembros participarán en los acuerdos regionales sobre LORÁN-C o se adherirán a los mismos en la medida necesaria para alcanzar los objetivos internacionales.

2. Al participar en los acuerdos regionales, los Estados miembros tratarán de obtener configuraciones de LORÁN-C que cubran una zona geográfica lo más extensa posible en Europa y en las aguas contiguas.

Artículo 2

La Comisión:

- asegurará la coordinación entre los Estados miembros que participen en los acuerdos regionales con miras a garantizar la compatibilidad de las cadenas de LORÁN-C establecidas a escala regional;

- promoverá el desarrollo de receptores de LORÁN-C, teniendo en cuenta los progresos en curso de los sistemas de satélite y la mejora del actual sistema LORÁN-C,

y propondrá, en su caso, al Consejo las medidas necesarias.

Artículo 3

En su condición de miembros u observadores de la Asociación Internacional de Faros y Balizas, los Estados miembros y la Comisión procurarán conseguir la participación del mayor número posible de países en las cadenas de LORÁN-C regionales europeas con el fin de ampliar la cobertura mundial de LORÁN-C para mejorar la seguridad de la navegación y la protección del medio ambiente marino.

Artículo 4

Los destinatarios de la presente Decisión serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el

Por el Consejo
El Presidente

TECHNICAL SPECIFICATION OF AIDS TO NAVIGATION SYSTEMS

1. GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)

GENERAL

The Global Positioning System (GPS) is a space-based, radio positioning, navigation and time-transfer system having free major segments: space, control and user. The GPS space segment, when fully operational, will be composed of 21 satellites, plus three operational spares in six orbital planes. The satellites will operate in circular 20,200 km orbits at an inclination angle of 55° and with a 12-hour period. The spacing of satellites in orbit will be precisely arranged so that a minimum of four satellites will be in view to any user, thereby ensuring world-wide coverage. Each satellite will transmit L1 and L2 signals. L1 will carry a precise (P) signal and a coarse/acquisition (C/A) signal. L2 will carry a P signal only. Superimposed on these signals will be navigation and atmospheric-propagation correction data, and satellite clock-bias information.

The control segment will include a number of monitor stations and ground antennas located throughout the world. The monitor stations will use GPS receivers to track passively all satellites in view, and thereby accumulate ranging data from the satellite signals. The information from the monitor stations will be processed at the master control station (MCS) to determine the satellite orbits, and to update the navigation message of each satellite. This updated information will be transmitted to the satellites via the ground antennas, which will also be used for transmitting and receiving satellite control information.

The user segment will consist of antennas and receiverprocessors that will provide positioning and navigation data to the user.

PURPOSE

GPS is a position-fixing system which will be used for general navigation on land, sea and air. It will also have survey and timing applications.

SIGNAL CHARACTERISTICS

The GPS concept depends upon having accurate and continous knowledge of the spatial position of any satellite in the system, in terms of the time and distance of the satellite from the user. Each satellite transmits its own ephemeris data. This data is periodically updated by the control station, and is based upon information obtained from five widely dispersed monitor stations.

The GPS receiver automatically selects appropriate signals from three or four of the satellites that give the best view as based on the optimum satellite-to-user geometry. It then solves time-of-arrival difference quantities to obtain the distances between the user and the satellites. This information establishes the user's position with respect to the satellite system. A timecorrection factor then relates the satellite system to earth co-ordinates. Each satellite continuously transmits a composite spread-spectrum signal at 12227.6 (L2) and 1575.42(L1) MHz that contains a precise navigational signal, a coarse navigational signal, satellite ephemeris data, atmospheric-propagation correction data and clock-bias information. The user equipment measures four independent pseudo-ranges and range rates, and translates these to a three-dimensional position, a velocity and a system time.

ACCURACY

Reference System. The geodetic reference system selected for use by the Global Positioning System (GPS) is the World Geodetic System (WGS). The GPS currently uses the 1984 version, which is designated as WGS 84. Datum transformation will permit coordinates to be transformed between WGS 84 and most of the major and local datums in the world.

The GPS provides two services for position determination.

The Precise Positioning Service (PPS) will provide predictable positioning accuracy of 17.8 m (2dRMS) horizontally and 27.7 m (2 sigma) vertically, velocity accuracy of 0.2 m/sec (2 sigma) in each of the three dimensions, and timing accuracy. The PPS will be limited to the US and allied military and federal government users. Limited civil use may be authorised to those who can demonstrate a need for the accuracy that cannot be obtained by other means, is in the US national interest and can satisfy US national security requirements.

The Standard Positioning Service (SPS) will provide a lower level of accuracy than the PPS. The SPS will be made available to civil, commercial and other users at the highest level of accuracy that is consistent with the national interests of the USA. The current policy of the American Department of Defense (DOD) is to provide the SPS at an accuracy of 100 m (2 dRMS).

2. GRANAS/NAVSAT

GENERAL

The GRANAS (Global Radio Navigation System) is a planned civil, satellite-based radio navigation system with the capability of additional communication services. NAVSAT is a planned global civil navigation satellite system which has similar operational objectives to the GPS.

GRANAS has been investigated by Standard Elektrik Lorenz, (SEL) funded by the German Ministry of Research and Technology. NAVSAT has been developed by European industries, funded by the European Space Agency (ESA).

Both systems reveal more similarities than differences. In order to enhance the prospect of a future system realization, ESA decided to release a study which aims at the harmonization of the GRANAS and NAVSAT systems. It was the objective of the study to identify the best features of the original concepts and to merge them into a single consolidated system.

For the method of satellite position determination the principles of GRANAS and NAVSAT are taken as two parallel options. One of these will be selected at a later stage, when some realization aspects are considered in more detail, e. g. by means of an experimental validation system.

The new system is characterized by the composition of the following features :

SPACE SEGMENT

The configuration of the space segment is characterized by 6 equally spaced geostationary satellites (GEO) supplied by 12 satellites in 6 inclined highly-elliptic orbits (HEO) with 12-hour periods. These orbits are arranged within 3 orbital planes mutually separated by 120 % in right ascension of ascending nodes and incline by 63.4 with regard to the equator. Each plane includes two orbits, one with its apogee in the Northern, the other with its apogee in the Southern hemisphere. During 5/6 of a HEO period the ground track is concentrated on a relative small area providing good visibility conditions and making this type of orbit comparable to GEO satellites. Only the altitude of a HEO satellite is changing considerably increasing up to 39,000 km. To avoid problems of high Doppler frequencies each HEO satellite becomes operational only above an altitude of about 10,000 km. Nevertheless, this constellation guarantees, that during 96,2 % of the time at least 4 satellites (GEO as well as HEO) are visible.

The communication function (e.g. for the purpose of position reporting in case of SAR) may be realized according to INMARSAT standards.

GROUND SEGMENT

In the case of autonomous satellite position determination 16 ground stations are proposed which are equipped with simple transponders to respond to the interrogation signal. The monitor function is performed simultaneously.

For the ground based position determination 6 Regional Centres are needed, one of which provides the service of the Mission Centre. However, about 10 additional monitor and tracking stations are required. For these the same locations as above can be used.

USER SEGMENT

The harmonized navigation system offers two navigation modes : dual frequency and single frequency. The dual frequency mode permits correction for ionospheric delays to be made and hence provides higher accuracy than the single frequency mode of operation.

PURPOSE

GRANAS/NAVSAT would be a general navigation system for position-fixing by air, land and sea users.

SIGNAL CHARACTERISTICS

The determination of the user position is similar to that of GPS in making pseudorange measurements to at least 4 satellites. However, the new system bases on a time-devision multiplex (TDMA) approach using 15 time slots within a frame length of 2.4 s. Each navigation burst consists of a synchronization preamble (24 ms), 5 data words (100 ms and a postamble 16 ms). The latter is transmitted at another frequency (1228 MHz compared to 1575 MHz) in order to compensate for ionospheric delays.

The data part of the burst includes system time, satellite position coordinates as well as an additional word indicating the health status of the system.

ACCURACY

Due to the chip rate of 4 MHz and the dual-frequency method, the accuracy of user position is comparable to that of the GPS P-code.

According to whether a user is stationary or moving an accuracy of 2.4 or 24 m (2dRMS) respectively is achievable.

3. GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM (GLONASS)

GENERAL

The Global Navigation Satellite System (GLONASS) is a space-based, radio positioning system that is being introduced in the USSR for world-wide use by aircraft, but it could also be used at sea level. The system will start operation with between 10 and 12 satellites, of which 5 or 6 will be positioned in each of two orbital planes having an inclination of 65°. The satellites will operate in nearly circular orbits at an approximate height of 19,100 km, and with a period of 11.25 hours. The system is finally intended to contain 24 satellites, of which 3 will normally serve in a standby mode, three orbit planes 120° apart will each contain seven to eight satellites.

The user will establish his position by receiving signals from three satellites and thereby calculating the distances to the satellites. A signal that will give a very precise fix of position will be provided to users who are allowed the means to decode it, while a different signal that will give a less accurate fix will be generally available. The former signal will be carried by two frequencies in the L band (L1 and L2), while the latter will be carried by only one of these frequencies. This arrangement is similar to the P and C/A signals of the GPS. It might be possible, because of similarities between the GLONASS and GPS, for users to have receivers that could work with either system.

PURPOSE

Glonass is a position-fixing system which will be used for general navigation by aircraft and ships.

SIGNAL CHARACTERISTICS

A master station monitors the satellites in order to keep the ephemeris, or positional, data of each one up to date. The satellites transmit their data over separate channels using a spread-spectrum technique. The L1 and L2 frequencies are respectively 1597-1617 MHz and 1240-1260 MHz.

ACCURACY

100 m horizontal, 150 m vertical and 15 cm/s velocity (all 95 % probability).

4. DECCA

GENERAL

The Decca Navigator System, generally known as Decca, is a hyperbolic radio navigation system, operating in the 70-130 kHz frequency band, using groups of at least three ground transmitter stations, each group making a system unit known as a chain. A Decca chain consists of one Master, and two or three Slave stations, 80-110 km from the Master, designated as Red, Green and Purple. The signals can be received by surface craft and by aircraft at all altitudes down to ground level at distances of several hundred kilometres from the transmitters. The characteristic high accuracy of Decca results from its combination of hyperbolic geometry, and the phase comparison method of time-difference measurement.

PURPOSE

The Decca Navigator System is used for position-fixing principally by maritime and aviation users.

SIGNAL CHARACTERISTICS

Transmitter signals are continuous unmodulated radio waves, the Slave signal is phase-locked to the Master. The frequencies of the unmodulated continuous radio waves transmitted from the Master and Slaves are harmonically related to a fundamental value "f" which is not transmitted but which is roughly 14 kHz, the exact value varying from chain to chain.

Phase synchronisation of Master and Slave transmissions creates a pattern of hyperbolic position lines along which the phase difference between Master and Slave is constant. Position fixing carried out by the Decca receiver consists basically of identifying position lines by phase comparison carried out with a multiple frequency.

In receivers, the transmitted frequencies are multiplied in order to produce comparison frequencies of 24f (Red), 18f (Green) and 30f (Purple).

Taking the Red comparison frequency as an example, 24f equals approximately 340 kHz corresponding to a wavelength of about 880 metres. By travelling 440 metres (half a wavelength) along the Master-to-Slave baseline a phase change of 360° is produced, and this distance is designated as a lane and indicated by a complete revolution of the phasemeter pointer of Deccometer receivers and by counting up or down 100 divisions of one lane, at the displays of receivers with a digital performance.

However, on the latest receivers the position is usually displayed in geographical coordinates.

Off the inter-station baseline, the lane widths expand in accordance with the hyperbolic geometry but the instrinsic accuracy of the system is indicated by the fact that phase is measured to within one or two hundredths of a lane, corresponding to a few metres in distance.

Lanes and zones (groups of 24 Red, 18 Green and 30 Purple lanes) are counted by either a geared pointer on the Deccometer or on a digital display of a modern microprocessor based receiver.

Once every 20 seconds lane identification signals known as multipulse, are transmitted from each station in turn. Their prime purpose is to provide a check on the lane settings, however, because these signals are formed from a 1 f pulse synthesised from all four radiated frequencies, they are much less susceptible to skywave errors at night than those that may be experienced using the normal patterns, it can be shown that variable errors, particularly at longer ranges from the chain, are significantly smaller at night using multipulse - and can be up to 2:1 better. In the current generation of Decca receivers, the multipulse signals can provide the primary fixing information, being rate-aided between transmissions by the normal or continuous patterns.

ACCURACY

The accuracy of Decca is specified in some metres at positions on or near the baselines between two stations, but this accuracy decreases as the distance from the baseline increases. Due to sky-wave interference Decca is susceptible to night effect which generally reduces the accuracy by a factor of 6 to 8.

In daylight at a distance of 240 km the accuracy will be better than 440 metres; this figure deteriorates to approximately 2.4 km at night. Within 80 km of the Master station the accuracy is approximately 25 metres by day and 190 metres at night.

All accuracies quoted are at 2 dRMS.

In areas of fringe cover, a single line is used for homing purposes by mariners. The high order of repeatability of the Decca system is also particularly significant. For example, if the Decca co-ordinates of a particularly good fishing area are known, a vessel can subsequently return to the position by referring solely to the Decca readings. Similarly, any user can be directed to a precise location by using Decca coordinates.

In certain areas the hyperbolic patterns are distorted, mainly owing to the signals passing over ground of low electrical conductivity. These distortions, known as fixed errors, should be taken into consideration when fixing the ship's position. This information is published in the form of Pattern Correction Charts in the Chain Data Sheets.

5. LORAN-C

PURPOSE

LORAN-C is a general navigation system for air, land and sea users. In addition to its position fixing capability it can be used for timing purposes.

SIGNAL CHARACTERISTICS

LORAN-C is a hyperbolic system operating in the 90-110 kHz frequency band. Each station of a chain is separated by several hundred miles with each transmitting a series of eight precisely timed RF pulses.

Chain differentiation is provided by Group Repetition Interval (GRI). Selection of specific GRI may be coordinated with the US Coast Guard to avoid interference.

The system is based on the measurement of the differences in the time of arrival of signals from the stations in a chain. The measurements of the Time Difference (TD) are made in a receiver which achieves high accuracy by comparing a specified cycle zero-crossing within the transmitted pulses of the master and secondary stations of a chain. The comparison is made at the 30 us zero crossing to avoid sky-wave interference. Additionally, the phase of the pulses is alternated in a predetermined pattern over two groups of eight pulses to limit the effects of long delayed sky waves. Precise control over the pulse shape ensures the proper comparison at the 30 us zerocrossing.

ACCURACY

Within the defined coverage area, Loran-C provides the user using an adequate receiver with a predictable accuracy of 0.25 m (2dRMS) or better. The repeatable and relative accuracies range between 18 and 90 m. Accuracy is dependent upon the Geometric Dilution of Precision (GDOP) at the user's location, the measurement error (signal-to-noise ratio) and chart or local area calibration. The Loran-C ground wave is primarily used for navigation; precise time measurement and time interval dissemination are also derived from the Loran-C signal.

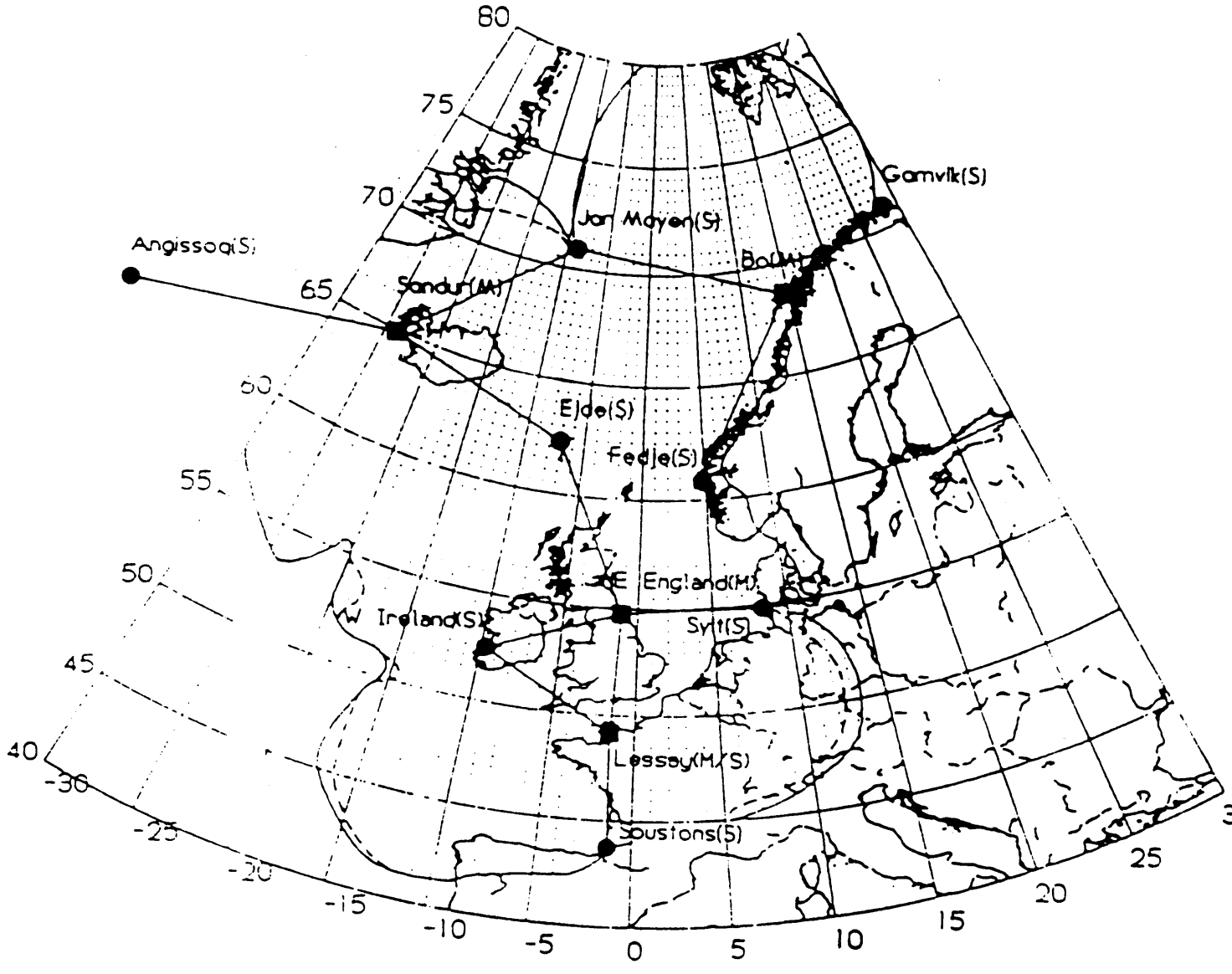
Sky-wave navigation is feasible, but with a significant loss in accuracy. Like ground waves, sky-waves to some extent may also be used for time dissemination. Loran-C was originally designed to be primarily a hyperbolic navigation system. However, with the advent of the highly stable frequency standards, Loran-C can also be used in the range-range (rho-rho) mode of navigation. This is accomplished by a comparison of the received signal phase with a known time reference to determine propagation time and, therefore, range from the stations. It can be used in situations where the user is within reception range of individual stations, but beyond the hyperbolic coverage area. The rho-rho method using Loran-C requires that the user has a very precise and stable time reference. The high cost of equipment limits the use of this mode.

The accuracy of the Loran-C system makes it a suitable candidate for many land radiolocation applications. Loran-C can be received in mountainous areas where VHF and UHF systems are terrain limited. Some distortion of the hyperbolic grid is to be expected since the 100 kHz signal's time of arrival and strength are affected by the soil conductivity and terrain. Propagation anomalies may be encountered in urban areas where the proximity of large man-made structures affect the signal. The existence of these anomalies is predictable and can be compensated for, usually by surveying the area. The long range of the Loran-C system makes it particularly desirable for application to remote areas, or where the user population is too low to justify the cost of a large number of short-range facilities.

***

ANNEX B2

Proposed configuration NW-Europe and Atlantic



SYSTEM DESCRIPTION

General

1. The North West European Loran C system shall comprise the eight existing stations of the Icelandic, Norwegian and French chains, with the addition of two new stations in Norway and one each in Ireland and the United Kingdom.

2.The coverage of the new system is shown in annex 2. The area shaded is limited either by accuracy (maximum error .25 n. mile 2drms) or by signal strength (minimum SNR - 10db noise 61dB above 1uV/m).

Transmitted Signal

3. The signal from all the transmitters shall conform to the requirements of the "Specification of the transmitted Loran C signal" (USCG-USDOT COMDTINST M 16562. 4 July 1981).

Transmitting Equipment

4.The transmitters shall be of modular construction and shall consist of a prime power unit, timing and control units, pulse generating assemblies, a coupling network, output cabinets, switch network and antenna fenders.

5.New transmitting equipment shall be required at all sites except those in France. Gamvik, Fedje, South West Ireland and North East England are new sites. The existing stations in Norway (Boe and Jan Mayen) shall be dual-rated in the new system, but the existing transmitting equipment is unsuitable. The present valve transmitters on the other four sites (Angissoq, Sandur, Ejde and Sylt) shall be replaced with solid-state equipment.

6. Power reqirements vary depending on the ranges and types of terrain to be covered. Transmitters of different peak radiated power (p.r.p.) can be provided using the same components but increasing the number of pulse generating assemblies.

Antenna

7. The antenna is a top-loaded, guyed, steel lattice tower, fully insulated from the guys and foundation with the exception of the feed from the antenna coupler. The antenna may be 200 m to 400 m high.

ANNEX B3

Monitoring and control

8. Time of transmission (TOT) control will probably be used for the complete system eventually, although existing USCG stations will be controlled via System Area Monitors at least until the proposed handover date (1994).

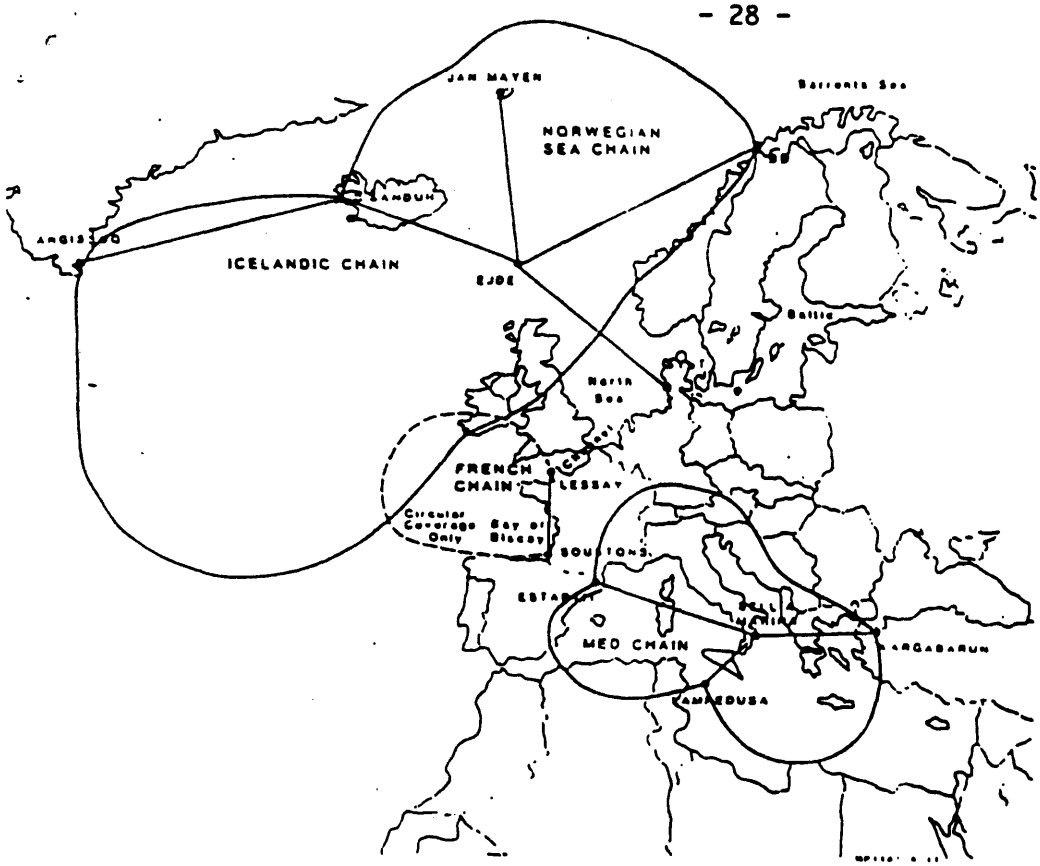
9. Under TOT, times of transmission are fixed relative to an external standard such as Universal Co-ordinated Time (UTC). Propagation time along the baselines is measured by monitor receivers located at or near the transmitter sites. Data from these monitors is automatically sent to a control centre from which commands such as timing adjustments are sent, again by data link.

10. The standard deviation of TOT, with respect to UTC, for each transmitter shall be kept below a pre-determined value, probably 50-100 nanosec. The standard deviation of time differences between masters and secondary shall be less than 30 nanosec.

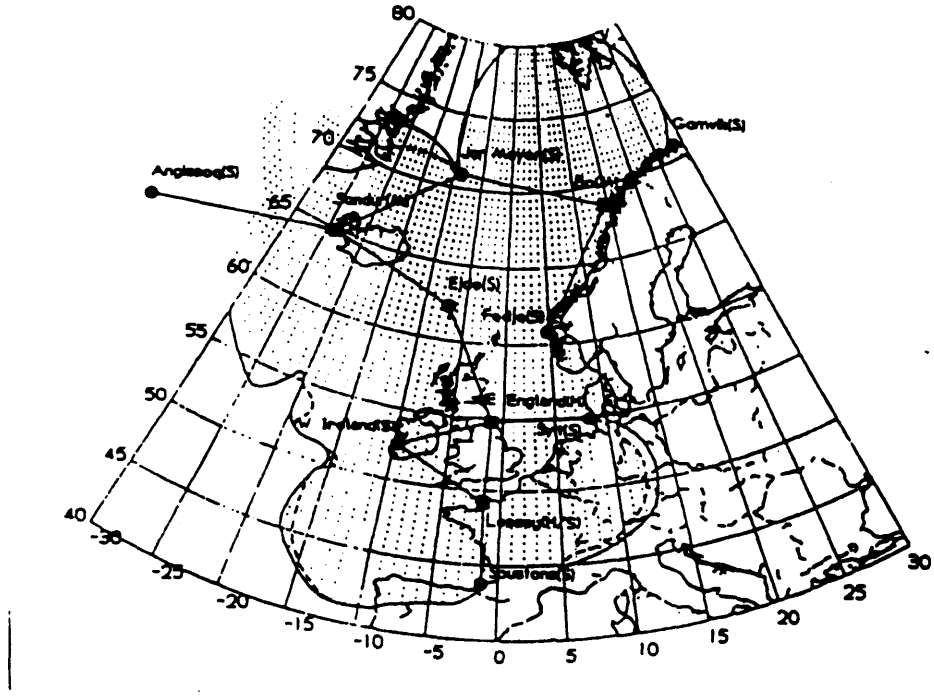
11. The system shall be controlled from two centres : Boe in Norway for the Iceland and Norwegian Sea chains and Brest in France for the North Sea and Biscay chains.

12. The principal maintenance centres and stores shall also be at these control centre locations, together with a maintenance centre at Sandur.

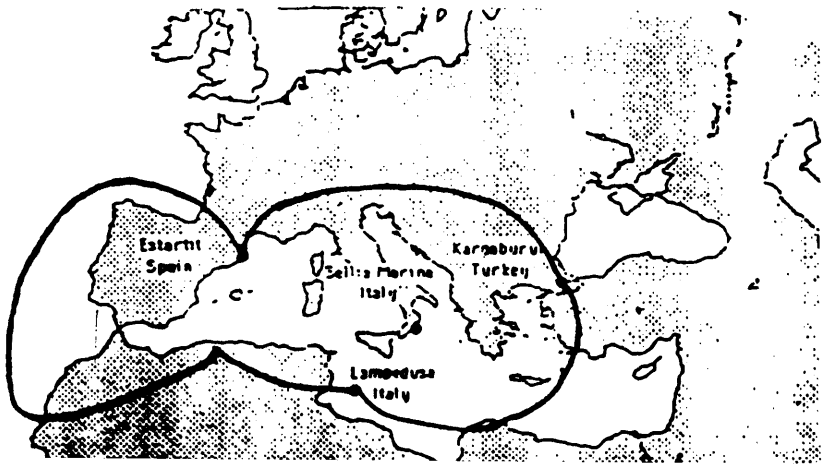
ANNEX B 4



EXISTING LORAN C COVERAGE



PROPOSED COVERAGE
N-W EUROPEAN LORAN C



ENVISAGED LORAN C
COVERAGE IBERIAN PENINSUL
AND MEDITERRANEAN SEA

COMPETITIVENESS AND EMPLOYMENT IMPACT STATEMENT

---

1. What is the main reason for introducing the measure ?

The simultaneous withdrawal of the DECCA RACAL company and the US Coastguard from the provision of radionavigation signals in Europe and the on-going development of new radionavigation systems in the Iberian Peninsula and the Mediterranean poses the potential major problem of piecemeal, uncoordinated, and hence uneconomic development of radionavigation signal systems in Europe. The proposal aims to secure the commitment of the Member States and inter alia third countries to the introduction of the LORAN-C radionavigation system as the European standard for the medium term.

2. Features of the business in question

All enterprises which use radionavigation signal systems.

3. What obligations does this measure impose directly on business ?

No additional obligations.

4. What indirect obligations are national, regional or local authorities likely to impose on business ?

Authorities are likely in-due course to require vessel owners to adapt or replace existing receiving equipment to ensure the maintenance of high safety standards.

5. Are there any special provisions in respect of SME's ?

None.

6. What is the likely effect on :

a) The competitiveness of the business

The competitiveness of Community vessel operators will be enhanced through the avoidance of the necessity to equip vessels with multiple receivers to interface with different radionavigation signal systems.

b) Employment

Positive.

ISSN 0257-9545

COM(91) 1 final

DOCUMENTOS

ES 15

N° de catálogo : CB-CO-91-022-ES-C
ISBN 92-77-68905-6

PRECIO DE VENTA	hasta 30 páginas: 3,50 ECU	por cada 10 páginas más: 1,25 ECU

Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas
L-2985 Luxemburgo