

## Informe Area Técnica 1983

La tarea saliente en la actividad del Area Técnica durante 1983 ha sido la instalación del Polarímetro y la puesta en marcha de la segunda antena del IAR. Ello significó, además del receptor, incorporar los indicadores de posición, el ajuste de eje polar, la verificación de los límites de la excursión en cada coordenada y la instalación de cables y cajas de interconexión. Se debe hacer notar que estos trabajos han sido realizados en medio de severas limitaciones presupuestarias. Como en años anteriores el trabajo de mantenimiento se ha acrecentado en virtud de que no sólo los elementos envejecen sino que también aumentan en cantidad pues lo desarrollado y construído pasa a ser usado dentro del mismo IAR y por lo tanto sujeto a mantenimiento.

Se debe mencionar especialmente la incorporación al IAR de una computadora, para utilización fuera de línea, DIGITAL PDP 11/34 con unidad de cinta, discos rígidos y 2 terminales (teleimpresora y de video). Ha sido instalada en la sala contigua a la sala de control, habiéndose acondicionado la línea de energía y las protecciones correspondientes.

### Polarímetro-Interferómetro.

En el mes de junio de 1983 se izó e instaló el cabezal del Polarímetro en la antena N°2 (AII) del IAR y con el cabezal se debió instalar todo el equipamiento auxiliar que permite su funcionamiento. En particular se debe mencionar la instalación de los cables Heliac de bajas pérdidas utilizados para llevar la referencia de oscilador local y la bajada de frecuencia intermedia. Estos cables permiten radios de curvatura que deben ser mayores que los permitidos por coaxiales normales presentando inconvenientes para el caso, como el presente, en el que se utilizó un tramo único desde el cabezal en la plataforma de AII hasta la sala de control (aproximadamente 120m) debiendo permitir el movimiento de la antena. La solución lograda en base a curvas muy generosas y la suspensión no rí-

gida mediante soportes de caucho a la estructura de la antena no ha ocasionado problemas en el resto del año. Asimismo los cables han sido presurizados con nitrógeno extra seco habiéndose adoptado un método de purga, manteniéndose la presión de aproximadamente 1.5 Atm. monitoreada por medio de manómetros en la sala de control. El cableado se completó con la instalación final de los coaxiales y un cable múltiple para medida y control. Se instaló una caja de interconexión sobre un lateral de una torre de plataforma (caja amarilla). En la ubicación de la caja del cabezal se ha tenido en cuenta que si se ajusta el "Turnstile" para obtención de los componentes lineales uno de los ejes coincidirá con el de la antena I pudiéndose hacer interferometría entre ambos radiotelescopios.

El control de temperatura del cabezal, que previo al izamiento había sido probado en tierra, fué instalado en su lugar definitivo, completándose el cableado correspondiente. La estabilidad de temperatura de + 0,2°C propuesta fué lograda con diferentes valores de temperatura ambiente (Ver "Control de Temperatura" J.C. Olalde). En el circuito de agua de los enfriadores de las celdas Peltier se instaló un "Detector de circulación de agua" con un receptor, alarma y relevador de corte para el regulador de temperatura. Este detector consiste en una modificación de un medidor de agua SIAP.

Con el cabezal en la antena se realizaron diferentes experiencias sobre estabilidad, respuesta espúrea e interferencia. La medición de la temperatura del sistema, ajuste y medida de las temperaturas de calibración y determinación de la banda pasante habían sido efectuadas con el cabezal en el suelo y repetidas con el cabezal en antena. Se detectaron zonas con interferencia generada internamente para lo cual se recurrió a un filtrado adicional del oscilador local, también se detectaron inestabilidades producidas de una fuente de poder e interferencias de origen externo para cuya determinación se recurrió al receptor multicanal de la antena I (ver Informes Técnicos mencionados al final).

Mediante la fuente de calibración se ajustaron las longitudes de los cables de bajada de frecuencia intermedia. El procesador de FI del Polarímetro cedido por el Max Plank Institute fur Radioastro-

nomie fué puesto en marcha, documentada sus características e instalado en el bastidor principal en la sala de control.

Se procedió al alineado del eje polar de la Antena II mediante teodolito y el ajuste mediante espaciadores en la pata Sur del pedestal. Para ubicar los espaciadores se debieron remover los 4 tornillos de  $\varnothing = 75\text{mm}$  de la pata Sur y aflojar las ocho de las patas N-E y N-O. Se encontró que el eje polar estaba correctamente ubicado en azimut y debió ser corregido en elevación. El error estimado límite de la corrección es menos que 30 segundos de grado.

Se terminó el equipo electrónico digital para el lector de posición consistente en un Codificador de Posición Angular Heineman proveniente del Max Plank Institute fur Radioastronomie y un codificador grueso hecho en el IAR, instalados en las cajas de indicación sobre los ejes de declinación y polar de la antena II, La información de los dos codificadores es combinada en un circuito eliminador de ambigüedad y luego transmitida en serie a la sala de control; aquí la señal es recibida, convertida a paralelo y seleccionada en bytes sobre el bus de un microprocesador 6502. Aquí se combina con la señal de un reloj sidereo y se computa la Declinación, Angulo horario y Ascensión Recta. Esta información es expuesta en la presentación digital y se la dispone para ser utilizada en el sistema de adquisición de datos. Las cajas de indicación han sido instaladas y alineadas sobre la antena y junto a los codificadores digitales mencionados se instalaron los sincros transmisores analógicos. Asimismo se habilitó el panel de indicación analógica en la sala de control, donde hubo que reemplazar los motores sincrónicos que suministran la hora siderea realinear el tren de engranajes reductores y modificar los correctores de velocidad. La resolución angular analógica es de  $\pm 0,01^\circ$  y la digital es de  $\pm 0,0036^\circ$  mientras que la exactitud se pretende que sea  $\pm 3$  veces la resolución en el ajuste final. Para proteger la instalación de los indicadores y en general todo el equipo electrónico en las antenas se instalaron los conductores que conectan las partes móviles de las antenas con el pedestal de forma de ofrecer un camino de baja resistencia a tierra cortocircuito los rulemanes y cojinetes Se desarrolló para el sistema de adquisición de datos un equipo conte-

niendo los amplificadores acondicionadores de la señal proveniente de los cuatro canales del Polarímetro obteniéndose salidas analógicas convenientemente aisladas para registrador y con ajuste diferencial individual para registro de valores pequeños.

Las salidas principales se obtienen de los 4 niveles de corriente continua mencionados convertidas en frecuencia mediante un conversor V / F para cada canal. Estos conversores han sido cuidadosamente compensados en temperatura y linealidad para obtener coeficientes de  $< 50$  ppm/°C y  $\pm 0.01\%$  respectivamente, han sido realizados alrededor de un circuito integrado LM331 y amp. operacionales LFT356 de baja deriva térmica y alta impedancia. La salida de los conversores V / F se envía mediante línea balanceada al equipo procesador de datos donde se los recibe mediante optoacopladores e ingresan a los contadores que integran durante 240 ms como máximo; esta información se la dispone sobre compuertas TRISTATE sobre el bus de la computadora de adquisición de datos. Los 240 ms provienen de un reloj síde-reo maestro. A este equipo procesador de datos también llegan los datos de la posición de antena mencionados y se han construido tarjetas con elementos para controlar el receptor: encendido de calibración y conmutación de 180°. Se ha adicionado memoria, siendo compatible el sistema con la computadora PET 2001 y eventualmente con una Commodore 64.

Contemporáneamente se ha comenzado con el desarrollo de la programación (SOFTWARE) para la adquisición de datos.

Luego de la instalación del cabezal del receptor el único elemento que ha debido repararse ha sido el amplificador de 1W de la señal de 170 MHz del oscilador local.

#### Radiotelescopio de 21 cm - Antena I - Sala de Control.

La operación del radiotelescopio compuesto por la Antena N° 1 y el radiómetro multicanal en 21 cm normal. Se ha modificado para la observación de OH (1600-1700 MHz) varias veces durante el año debiéndose mencionar su buen funcionamiento dado principalmente por la estabilidad observada en el Amplificador con transistores de

Arseniuro de Galio, que se utiliza para esa observación. Se incorporó una nueva unidad osciladora bloqueada en fase de sintonía automática en lugar de la unidad habitual con sintonía mecánica de la cavidad y que había sufrido problemas. En primera instancia fué instalada en el cabezal debiéndose, por problemas térmicos, volver a ubicarla en la sala de control; los problemas térmicos se debieron a que el doble blindaje diseñado para la unidad opera muy bien como tal pero no permite la adecuada disipación térmica.

Se normalizó la operación en el continuo y se ha realizado un estudio teórico de los distintos modos de observación (ver Actividades Adicionales) habilitándose un modo de procesamiento que permite correcciones por variaciones de ganancia mediante valores del continuo.

Se modificó mecánicamente la consola de observación para dar cabida a los nuevos componentes de la antena II (Indicadores de Posición) y en la antena I se instalaron los mismos elementos que la AII para la puesta a tierra de las partes móviles de la estructura. Se incluyó, asimismo, un "detector de circulación" de agua en el circuito de refrigeración del cabezal. La computadora PDP 11/20 fué mantenida en el IAR llegando a fin de año con una operación estable y eficiente.

#### Construcciones, Instalaciones y Equipo Auxiliar.

El hecho saliente durante 1983 en cuanto a incorporación de equipos ha sido la instalación de la Computadora Digital PDP 11/34 y sus periféricos: 2 unidades de discos, terminal de video, teleimpresora y unidad de cinta. Fueron alojados en la sala contigua a la sala de control, la cual debió ser acondicionada, agrandada la abertura de entrada y debió realizarse la instalación eléctrica, habilitándose una línea monofásica especial que alimenta un regulador de tensión ferroresonante el cual actúa como filtro de línea al mismo tiempo.

Se construyó un sistema de distribución de energía con las protecciones respectivas, redistribuyéndose también los muebles, almace-

nadores de cintas y mesas para terminales. Durante la puesta en marcha y en su período de mortalidad infantil el laboratorio de Electrónica ha debido colaborar en la atención de la máquina y eventualmente repararla además del mantenimiento rutinario.

Las dos antenas y el grupo electrógeno han sido sometidos a las operaciones de mantenimiento normales sin que hayan experimentado fallas de cuidado especial. Los edificios han sido mantenidos como es habitual aunque se debe mencionar la necesidad de pintura general lo cual debe ser considerado a la brevedad.

### Laboratorio de Electrónica y Taller Mecánico.

En el laboratorio de Electrónica se ha proseguido con la tarea comenzada el año anterior de ordenamiento de componentes, su clasificación y registro en conjunto con la recuperación de elementos de equipos fuera de uso; esto último debe realizarse además y fundamentalmente dada la estrechez presupuestaria. Por otro lado se han construido un conjunto de calefactores/enfriadores con celdas Peltier de repuesto para la AII, un generador de ruido y su fuente de energía para calibrar el polarímetro emitiendo desde el vértice del paraboloides. Debiose construir numerosas tarjetas de circuito impreso normalizados y una buena cantidad de tarjetas especiales en el laboratorio de circuitos impresos. Se han reparado diversos instrumentos, en especial los voltímetros de radio frecuencia HP 411 A y Racal-Dana de muestreo.

En el taller mecánico se ha construido un puente grúa móvil de utilización múltiple; se han mantenido y reparado, como es habitual, los vehículos y los equipos de aire acondicionado y se ha atendido las máquinas y las herramientas.

### Actividades Adicionales y Publicaciones.

Entre el 7 y 11 de noviembre de 1983 se realizó en Buenos Aires, en el Palacio de Comunicaciones, el III Congreso Nacional de Electrónica patrocinado por la SUBCYT (Programa Nacional de Electrónica). El IAR ha presentado y expuesto cuatro trabajos:

- "Proyecto y Construcción de un cabezal para radiómetro en banda L"  
Autores: Ings. J.A. Bava, E.M. Filloy, J.C. Olalde, y A.J. Sanz.
- "Antena bocina cónica corrugada"  
Autores: Ings. J.A. Bava y A.J. Sanz.
- "La juntura Turnstile como separador de polarización para 1.4 GHz"  
Autor: Ing. A.J. Sanz.
- "Control de Temperatura con celdas Termoeléctricas para un receptor de Radioastronomía".  
Autor: Ing. J.C. Olalde.

Los trabajos mencionados han sido publicados en el IAR en la Serie Informes Técnicos con los números 38, 34, 37 y 32 respectivamente. En la misma serie, durante 1983 se han publicado los siguientes trabajos:

Informe Técnico N° 34

"Errores en los diferentes modos de observación del receptor de línea del IAR"

Autores: Dr. E.M. Arnal, Ings. E.M. Filloy y A.J. Sanz.

Informe Técnico N° 33

"Amplificadores con transistores para microondas"

Autor: Ing. J.A. Bava

Informe Técnico N° 35.

"Nuevo oscilador local para el receptor de 21 cm"

Autores: Ing. J.C. Olalde, Sr. A.A. Yovino.

Como consecuencia del viaje a la Reserva Astronómica de "El Leoncito" (Prov. San Juan) con el objeto de la posibilidad de instalación de un radiotelescopio se produjo otro Informe Técnico.

Informe Técnico N° 36.

"Informe sobre el viaje a "El Leoncito", Prov. de San Juan el

5, 6 y 7 de octubre de 1982".

**Autores:** Dr. F.R. Colomb e Ing. E.M. Filloy.

Se ha producido como documento de una propuesta sobre futuras actividades del IAR el sig.:

Informe Técnico N° 39

"Receptor para 408 MHz - 610 MHz"

**Autores:** Lic. J.C. Cersosimo, Ings. J.C. Olalde y A.J. Sanz.

---

Ing. E.M. Filloy  
Ing. J.C. Olalde  
Ing. A.J. Sanz  
Ing. J.A. Bava  
Ing. L. Guarrera  
Sr. E.E. Hurrell  
Sr. J.J. Larrarte  
Sr. R. Morán Fabra  
Sr. J.A. Ottonello  
Sr. A.R. Santoro  
Sr. Z.M. Swidrak  
Sr. A.A. Yovino  
Sr. E. Zalazar  
Sr. R. Zalazar.

## Informe Area Técnica 1982

El año 1982 el Area Técnica se ha caracterizado por centrar su actividad alrededor de la construcción del Polarímetro, la habilitación de la 2ª antena y realización parcial de los sistemas de adquisición de datos y posicionado. En el recuento necesario para éste informe debe darse énfasis a que el laboratorio de Electrónica dispone de más de 50 instrumentos de uso normal y que partiendo de simples multímetros hasta osciloscopios y microcomputadoras pasan por generadores, fuentes de poder, osciladores, voltímetros, etc.; en su "diversidad" también está comprendida la "diversidad" de edades por cuanto se dispone de instrumentos de 40 años (ej: Puente General Radio) hasta sintetizadores controlados por microprocesadores (3 años). Esta situación implica una constante y poco espectacular actividad de mantenimiento que totaliza una considerable cantidad de tiempo y esfuerzo dado que, en muy contadas ocasiones, estos instrumentos son enviados fuera del IAR para su reparación. Esta situación se reproduce, en otro orden de actividades, en el mantenimiento de las instalaciones pues, a diferencia de otras instituciones, en el IAR se debe cumplir el ciclo completo de proyecto, diseño, cálculo, construcción, puesta en marcha, utilización y mantenimiento de cada equipo y/o instalación que se realiza.

### Polarímetro/Interferómetro.

Se completó la construcción de la Bocina corrugada en sus últimos detalles en conjunto con el Transductor "Turnstile" que extrae o descompone la radiación incidente sobre el alimentador en sus componentes de polarización lineal o circular (según este ajustado) y se procedió a su medición y ajuste. Esta fué realizada en la División de Antenas de C.I.T.E.F.A resultando en definitiva los siguientes resultados

R.O.E. < 1,25 (entre 1420 MHz y 1450 MHz)  
Aislación > 27 dB (entre 1425 MHz y 1445 MHz)  
Aislación de Polarización > 30 dB (1425 MHz- 1445 MHz)

Previamente fué construído un tramo de guía de onda cilíndrica que vincula la bocina y la junta "Turnstile". En ésta guía se instalaron tornillos para ajuste de impedancia del alimentador. Se construyó un dispositivo para la medición y ajuste de las transiciones de guía de onda rectangular del "Turnstile" a coaxil y que consiste en un detector de onda estacionaria de desplazamiento restringido pero suficiente para la eventualidad. Para las transiciones obtúvose una ROE  $< 1.12$  entre 1380 MHz y 1480 MHz.

Por otro lado fueron construidos 4 amplificadores de muy bajo ruido según los esquemas mencionados en el informe de 1981, incorporándoselas al cabezal, consistente en una caja metálica contruída alrededor de un bastidor de hierro, cubierta de tapas de aluminio y de un volúmen de  $200 \text{ cm}^3$ ; ha sido aislada térmicamente con uretano expandido y dentro de ella han sido instalados los elementos del receptor doble del polarímetro: junta Turnstile acopladores direccionales, amplificadores de RF, filtros, mezcladores, circuladores, generador de ruido, atenuador variable para el adicionador de ruido, fuentes de poder, etc. procediéndose asimismo a su cableado, instalación de borneras, conectores coaxiales y múltiples.

Se diseñó y construyó un Panel de Control del Cabezal que será instalado en el bastidor principal del Polarímetro en la Sala de Control. Desde él se pueden controlar manualmente las funciones y modos del cabezal o bien se habilita el control por computadora de los mismos.

Completóse el cableado de la Antena II y su vínculo con la Sala de Control; se reparó y se terminó con la instalación de energía para la instrumentación instalada en dicha antena, habilitándose también un intercomunicador entre la plataforma y el receptor en la sala de control. Se terminó un oscilador de barrido para alinear el receptor en Amplitud y fase de 60 MHz de ancho centrado en 1430 MHz y con 2 velocidades de barrido compatibles con un registrador (lento) o un osciloscopio (rápido). Con el propósito de poder realizar mediciones en alta frecuencia mientras el radiotelescopio opera se construyó en 1981 una jaula blindada con 3 capas de malla conductora;

completóse este año su instalación adicionándole un filtro de línea para evitar pérdidas y eventual radiación por la línea de energía.

Se desarrolló un control de temperatura para el cabezal del Polarímetro cuyos elementos de calefacción/refrigeración son celdas Peltier. Estas fueron instaladas en un conjunto disipador por un lado y asociado por el otro lado con un corto serpentín por donde circula agua para refrigerar las celdas. Los 4 conjuntos se instalaron a su vez dentro de la caja del cabezal donde también están instalados los ventiladores para circulación de aire. El control de temperatura excita las celdas a través de un amplificador de potencia bipolar de  $\pm 20V, 15A$ . El sistema obtiene la indicación de temperatura de un termistor y en el amplificador de error se encuentra el nivel de comparación mediante el cual se establece la temperatura a la cual será estabilizada la caja. Como se menciona, se construyó un circuito de agua que refrigera los 4 conjuntos de celdas Peltier: la bomba y el intercambiador se encuentran en el anillo central de la antena habiéndose instalado protectores por sobretemperatura además de los protectores eléctricos convencionales y limitador de corriente en el amplificador.

Se proyectó un nuevo lector digital de la posición de antena basado en un codificador de 13 bits HEINEMAN provisto por el Max Plank Institute für Radioastronomie. Estará instalado en la caja lectora de posición analógica en el eje intermedio del multiplicador con engranajes de relación 1: 72 (en 2 juegos). Este codificador será complementado por un codificador grueso de 3 bits y un circuito eliminador de ambigüedad que permita combinar las indicaciones de ambos.

La información paralelo será enviada en serie a la sala de control; allí la información de declinación y ángulo horario será recobrada y expresada en las unidades correspondientes para ser expuesta en la presentación digital y eventualmente transmitida para registro en el sistema de adquisición de datos.

Se comenzó con el proyecto del sistema de adquisición de datos alrededor de la microcomputadora Commodore PET. Dadas las condiciones económicas a que está sujeto el IAR se recurrió a diseñar un controlador para la Unidad grabadora digital Cypher con la intención de u-

tilizarla como elemento de almacenamiento de los datos ante la imposibilidad de adquisición de un periférico con gran capacidad de almacenamiento.

La experiencia con el funcionamiento de la Cypher no ha sido positivo por cuanto su operación es inestable y poco confiable y su uso por lo tanto inadecuado para observación continua como es el caso del Polarímetro. Como alternativa se explora la posibilidad de utilizar la grabadora de cinta actualmente en uso en el sistema de adquisición de datos del receptor de 21 cm en la antena I y compartir su utilización. Se elaboró la documentación preliminar para la construcción de un sistema central de control basado en una computadora capaz de supervisar y/o controlar los siguientes procesos:

- a) Adquisición de datos del Polarímetro.
- b) Adquisición de datos de la Posición de la A II.
- c) Escritura/lectura en unidad de cinta.
- d) Programación del modo de observación (Receptor).
- e) Tráfico de datos hacia/desde periféricos a la memoria principal.

#### Radiotelescopio en 21 cm de la AI.

El radiómetro y antena I han funcionado normalmente durante todo el año dando muestras de estabilidad y buena confiabilidad. Los elementos que se han mostrado menos confiables han sido el oscilador enganchado en fase utilizado como oscilador local y la unidad de discos flexibles. El primero ha fallado cuando se utilizó con el receptor ajustado para "OH" (1600-1700) habiéndose construido diferentes dispositivos de sintonía para reemplazar el original (ajuste mecánico de sintonía de la cavidad). En cuanto a la unidad de discos flexibles se ha acordado disminuir su ritmo de utilización habilitando la unidad de cinta para recoger los datos directamente y además recurrir a mantenimiento y limpieza con mayor frecuencia.

Se procedió a la recalibración térmica del receptor en OH y en H<sub>1</sub> resultando valores levemente diferentes a los utilizados y verificándose valores similares en ambas bandas. La recalibración se realizó

con el cabezal del receptor en antena lo cual dió lugar a una tarea incómoda además de lo naturalmente tediosa y sujeta a inestabilidad de largo término. Surgió la necesidad, entonces, de recurrir en el futuro a fuentes artificialmente estabilizados con los cuales sustituir la carga y por lo tanto poder hacer determinaciones más rápidas que permitan evitar el efecto de las posibles inestabilidades del receptor y con diferentes temperaturas lo cual aumenta la exactitud de la calibración.

Los trabajos de mantenimiento se extendieron asimismo a los equipos accesorios de la instalación. Se reparó el anemómetro y su torre, la cual es también utilizada como soporte de antena de onda corta para recepción de señal horaria; el equipo de aire acondicionado y la bomba de agua del equipo de refrigeración del cabezal del receptor también debieron ser reparados y modificados.

#### Construcciones, Instalaciones y Equipos Auxiliares.

Completóse durante 1982 la instalación eléctrica, sanitaria y la pintura del Laboratorio de Circuitos Impresos y se construyeron para su habilitación dispositivos diversos como soporte para lámparas ultravioleta, mesada, etc., acondicionándose también el equipo de comunicaciones instalado en el mismo lugar. Se procedió a la instalación de planchas para protección térmica en el taller mecánico y en las oficinas del piso superior del edificio de Electrónica, estas planchas están compuestas de una capa aislante de fibra y adherido una lámina de aluminio que actúa como reflector de la radiación. Se reparó el techo del galpón donde está instalado el Grupo Electrógeno y se cambió mesada e instalaciones en la cocina del IAR. Modificóse, asimismo, la ventilación de la sala donde se instalará la Computadora PDP 11/34. reparándose algunos muebles y construyéndose mesas para dicha sala y para proyección en el aula del IAR. En el mes de marzo se produjo un cortocircuito franco en la línea de alimentación de energía entre el pilar de los medidores y el tablero de distribución principal; se detectó el problema en la entrada de dicho tablero en el sector donde emergen de la tierra los cables subterráneos. El cortocircuito se debió a la acción de ROEDORES que fueron

comiendo la aislación de P.V.C.!!! de los cables subterráneos, afectando a varios de ellos. Se repararon los cables y empalmes y se renovaron los tableros de protección de salida de los medidores.

Se ha procedido al mantenimiento de las dos antenas del IAR, lubricándose y revisando las protecciones eléctricas y se han renovado los contactos de los contactores, relevadores, llaves límite y de seguridad. Se construyó un protector contra viento para ser utilizado en la plataforma de cualquier antena del IAR cuando sea necesario tr bajar sobre el cabezal de un receptor allí instalado.

### Laboratorio de Electrónica y Taller Mecánico.

Como ya ha sido mencionado en la introducción de este informe, el mantenimiento de los instrumentos ha ocupado buena porción del tiempo en Electrónica. Lo mismo ocurre en el taller de mecánica con las máquinas, vehículos, etc. mencionándose el grupo electrógeno y los vehículos del IAR como los que han demandado mayor atención. Se ha debido construir accesorios para los tornos y la fresadora y se instaló un intercomunicador entre los dos edificios. Se construyeron, haciendo uso del laboratorio de circuitos impresos, de una serie de plaquetas normalizadas de dos tamaños para uso en sistemas digitales y otra serie de plaquetas para utilización en los empalmes del equipo intercomunicador del IAR además de las plaquetas necesarias para uso en los equipos desarrollados ya mencionados.

### Actividades Adicionales.

Con el propósito de recabar datos y antecedentes sobre el lugar y sus condiciones ambientales para la ubicación de un Radiotelescopio, se realizó una visita a "El Leoncito" en la Prov. de San Juan (Fillooy, Colomb), donde se está construyendo el telescopio de 2,15m. Las conclusiones junto con el procesamiento de datos meteorológicos suministrados por el Observatorio de La Plata se publicarán en la serie Informes Técnicos del IAR.

- Se ha publicado en el Boletín de la Asociación Argentina de Astronomía "Polarímetro para observaciones en el continuo en 1420 MHz", Ings. A. Bava, E.M. Filloy, J.C. Olalde, A.J. Sanz.

- En el mes de abril e invitado por el INIFTA fué realizado un coloquio sobre "Técnicas de extracción de señales inmersas en ruido" por el Ing. E. Filloy.

- Se ha publicado en la serie Informes Técnicos:

a) "Propuesta para desarrollar un autocorrelador en el IAR".

E.M. Arnal y E.M. Filloy.

b) "Control de Temperatura"

J.C. Olalde.

---

Ing. Emilio M. Filloy  
Ing. Juan Carlos Olalde  
Ing. Aurelio J. Sanz  
Ing. Alberto Bava  
Ing. Leonardo Guarrera  
Sr. Eduardo Hurrell  
Sr. Juan J. Larrarte  
Sr. José A. Ottonello  
Sr. Abel R. Santoro  
Sr. Zbigniew Swidrak  
Sr. Alberto Yovino  
Sr. Eduardo Zalazar.  
Sr. Ricardo Zalazar.

### Informe Area Técnica 1981.

Durante 1981 han sido 3 las tareas principales en el Area Técnica que han ocupado a su personal. La primera ha sido la continuación del Diseño y Desarrollo del receptor Polarímetro-Interferómetro que ha de ser instalado en la Antena N<sup>o</sup> II del IAR. El segundo ha sido la creciente actividad en mantenimiento en general dada la expansión en dependencias y en instrumental. La tercera fué, precisamente la habilitación final de la nueva ala del laboratorio de Electrónica, del Taller Mecánico y del nuevo grupo de Oficinas en el Edificio de Electrónica. Para 1982 superada la etapa de habilitación, las tareas se centrarán en la terminación y habilitación del Radiómetro para la Antena II y su puesta en funcionamiento.

## Polarímetro Interferómetro.

Diseño y Construcción de un Alimentador para banda L y que consiste en una Bocina Cónica con Corrugaciones (Scalar Feed) y que desemboca en una guía de onda cilíndrica que posee elementos de ajuste para cada sentido de la polarización.

- Diseño y construcción de un "Turnstile". Este dispositivo en guía de onda rectangular cruzada permite la extracción de las componentes lineal ó circularmente polarizadas provenientes de la guía cilíndrica y del alimentador. En una misma unidad se han incorporado los adaptadores de guía de onda rectangular a coaxial (conector tipo N).

- Proyecto del sistema de calibración de Ruido y su parcial integración habiéndose adquirido los generadores de ruido y comenzado la reforma de un acoplador direccional de 30 dB y la fuente de Poder correspondiente.

- Se han diseñado y construido distintas versiones de amplificadores de muy bajo ruido con transistores de efecto de campo de Arseniuro de Galio y Bipolares. Se han utilizado dos tipos de FET, con el Avantek AT 8110 se obtuvo la mejor Cifra de Ruido (Temp. equiv.  $\approx 50^{\circ}\text{K}$ ). Con un ancho de banda superior a 300 MHz alrededor de 1500 MHz. Con transistores Plessey GAT-2 los anchos de banda han sido equivalentes pero su Temperatura de Ruido es mayor ( $\approx 150^{\circ}\text{K}$ ). En cuanto a amplificadores con transistores Bipolares y con anchos de banda del mismo orden que los anteriores la temperatura de ruido fué del orden de los  $110^{\circ}\text{K}$  usándose transistores NEC 645. Todos los amplificadores han sido realizados sobre un circuito impreso de baja pérdida utilizándose la técnica de Microstrip en la obtención de las redes de adaptación de entrada y salida. Cada amplificador está dispuesto en una caja de Bronce permitiendo la conexión en cascada de diferentes etapas.

- Se han calculado y construído dos filtros interdigitales de 60 MHz de ancho de banda centrados en 1420 MHz. La pérdida de inserción es menor que 1 db. Serán utilizados a continuación de los preamplificadores de bajo ruido, desacoplados con circuladores para evitar desadaptación a lo largo de la banda.

- Con el propósito de medir y ajustar los elementos de microondas y no producir interferencia sobre el Radiotelescopio en funcionamiento se proyectó y construyó una jaula blindada de 2m x 2,20 x 1,50m. compuesta por 3 capas de planchas de metal desplegado (aluminio) lográndose una aislación relativa del orden de los 70 dB. Su comportamiento es satisfactorio, no advirtiéndose ingreso de señal en el Radiotelescopio funcionando éste normalmente.

- Se diseñaron y construyeron 5 fuentes universales de laboratorio que simultáneamente permiten trabajar a varias personas en desarrollo de diferentes etapas.

- Se construyeron los chasis distribuidores de energía para los bastidores del nuevo receptor Polarímetro-Interferómetro.

- Se diseñó y construyó el oscilador de Referencia (enganchado con un sintetizador) en 171,4 a 172,2 MHz con etapa de potencia y que será empleado como excitador de oscilador local que, en combinación con los multiplicadores ubicados en los cabezales, proveerá el nivel estable en fase para 3 mezcladores.

- Se proyectó e instaló un sistema de Indicación Digital para la Antena N° 1 constituido por una caja multiplicadora (x8) y un encoder Digital de 13 bits instalados sobre los ejes de la antena (son 2 unidades) además de la Electrónica asociada (fuentes de poder, lector paralelo, conversor a serie y transmisor). La señal de los Codificadores es recibida en la Consola Central de la Sala de Control

Allí los datos son Decodificados y Traducidos a unidades corrientes y expuestos digitalmente. La información de ángulo horario es combinada con los datos de Hora Sidérea exponiéndose la Ascensión Recta de la Antena en este caso. Este equipo ha sido construído alrededor de una microcomputadora KIM-1 y ha sido diseñado para suministrar información a una computadora y para poder controlar la Antena automáticamente en el futuro.

- Se diseñó y construyó una fuente de poder múltiple modular para el ensayo de cabezal del polarímetro que comprende fuentes de tensión reguladas y regulables y fuentes de corriente susceptibles de ser conmutadas.

## Mantenimiento y modificaciones del Radiotelescopio en funcionamiento (Antena I).

Dada su complejidad, el mantenimiento del Radiotelescopio (Antena más Radiómetro) de 21 cm, insume una apreciable cantidad de tiempo y esfuerzo dentro del Area Técnica. La antena, que ya llega a los 15 años de operación prácticamente continua, ha comenzado a dar muestras del uso intensivo a que ha sido sometida. Dos son los problemas que deben ser solucionados en un plazo razonable; el primero es el cambio de la superficie del paraboloide que evidencia un estado de oxidación considerable y el segundo es el agravamiento del juego libre existente en el movimiento de ángulo horario. Ambos problemas significan parar el Radiotelescopio durante un tiempo considerable y un gasto también apreciable. Durante 1981 además del mantenimiento de rutina ha sido necesario remover del sistema motriz de ángulo horario la unidad Embrague-Freno procediéndose a su reparación, cambio de rodamientos y reinstalación. En el Radiómetro se ha rediseñado el excitador de la llave de radiofrecuencia en el cabezal del receptor; se rediseñó y construyó la fuente de poder para los convertidores y excitadores de potencia de video. Se ha duplicado el generador base de tiempo con excitadores múltiples para alimentar diferentes partes del Radiómetro. Para permitir observaciones en el Continuo sin contribución de señal debido a la emisión en la línea de 21 cm se ha adicionado en la etapa de Frecuencia Intermedia de 30 MHz un filtro rechaza banda (Notch Filter) de  $\Delta f = 2 \text{ MHz}$  y  $f_0 = 30 \text{ MHz}$  asociado con un Amplificador; Detector Cuadrático y Amplificador integrador.

Fue construída, asimismo, una pirámide metálica que instalada en el APEX del paraboloide permitió controlar la línea de base en el espectrómetro de línea.

El intercambiador de calor del equipo para control de temperatura del Cabezal del Receptor ha sido rediseñado e instalado.

## Construcciones, Instalaciones y Equipos Auxiliares.

En los primeros meses de 1981 se terminó y habilitó la nueva ala del Laboratorio de Electrónica en la Planta Baja del edificio y el nuevo grupo de oficinas en el piso superior, para lo cual se instalaron las mesas de trabajo y el mobiliario para almacenamiento de componentes y partes. Al mismo tiempo se reacondicionó el ala antigua del Laboratorio unificándose el sistema de iluminación y la instalación eléctrica y el conductor de tierra común a ambos sectores. Finalmente se ha pintado internamente todo el edificio.

Se ha instalado parcialmente un pequeño Laboratorio para la producción de Circuitos Impresos utilizándose la Caseta existente donde se hayan instalados el Radioteléfono y el Transceptor de Comunicaciones. Fueron completadas, también, las instalaciones del Taller mecánico que conciernen a aire comprimido y calefacción. Se construyeron las veredas perimetrales y se completó el acondicionamiento y pintura de las máquinas herramienta y mobiliario. En la casa del cuidador del IAR fue adicionada una habitación con sus instalaciones, construyéndose asimismo, un mástil para Bandera frente al edificio principal del Instituto.

## Mantenimiento en el Laboratorio de Electrónica y en el Taller Mecánico.

El mantenimiento que se debe realizar en el Laboratorio de Electrónica y Taller Mecánico es complementario al que se realiza en el Radiotelescopio y tiene una importancia equivalente por cuanto la operación de todo el sistema depende del adecuado funcionamiento de instrumentos y máquinas. En este sentido se ha empleado dentro del Taller Mecánico una considerable cantidad de tiempo en el ajuste y mantenimiento del Grupo Electrógeno Principal de 50 KVA y el grupo auxiliar de 2KVA. Se han terminado de instalar las Máquinas Herramienta, procediendo a su mantenimiento de rutina.

En lo concerniente a Instrumental se ha modificado el mecanismo inscriptor de todos los registradores analógicos reemplazando el sistema de tinta por soportes portafibra. Se ha reparado un Generador Standard Hewlett Packard 608D y habilitado una Unidad de Muestreo Tektronix, además de múltiples reparaciones menores en instrumentos y equipos. En el Laboratorio de Electrónica se procedió al ordenamiento y clasificación de Componentes y partes convencionales y de microondas que dado lo numerosas, demandó el acondicionamiento, construcción y/o compra de muebles especiales para alojarlos.

Por último debe mencionarse lo realizado sobre los equipos de aire acondicionado, fundamentalmente sobre los instalados en la Sala de Control, donde debido a su funcionamiento continuo desde hace 7 años, el mantenimiento y reparación son frecuentes. Lo propio ocurre con los 3 vehículos del IAR, uno de los cuales ya superó su vida útil (Chevrolet), el segundo (Rastrojero) con más de 300.000 km y el tercero que está en buenas condiciones.

### Actividades adicionales.

Se han presentado trabajos relacionados con la actividad técnica y de Desarrollo en la última Reunión de la Asociación Astronómica Argentina (Córdoba, Sept. de 1981) y en el Congreso Nacional de Electrónica (Buenos Aires Nov. de 1981).

También se han producido y modificado programas de observación y de diagnóstico para la computadora PDP 11/20 en línea con el Radiotelescopio.

Diversas unidades del receptor han debido ser reparadas, siendo las de mayor magnitud las realizadas en la Computadora "Digital" PDP 11/20. En la interfase entre esta última y la Microcomputadora KIM 1 debieron realizarse modificaciones para mejorar su confiabilidad. También debió repararse el Oscilador final, enganchado en fase, del oscilador Local debido a deterioro del ajuste mecánico de la cavidad de sintonía. La unidad de grabación magnética en cinta de 9 pistas debió ser reparada como así también la unidad de grabación en Discos Flexibles, debiéndose llevar esta unidad en definitiva al Servicio de Reparación de Digital, para su ajuste final.

Ing. Emilio M. Filloy.  
Ing. Juan Carlos Olalde.  
Ing. Juan A. Sanz.  
Ing. Alberto Bava.  
Ing. Leonardo Guarrera.  
Sr. Eduardo Hurrell.  
Sr. Juan José Larrarte.  
Sr. José A. Ottonello .  
Sr. Abel R. Santoro.  
Sr. Zbigniew Swidrak.  
Sr. Alberto Yovino.  
Sr. Eduardo Zalazar.  
Sr. Ricardo Zalazar.  
Sr. Rubén Moran Fabra.

## INFORME AREA TECNICA 1980

En el año 1979 los trabajos realizados giraron alrededor de la instalación del nuevo receptor de 21 cm en la antena n° 1. El año 1980 se ha caracterizado por la puesta a punto de la operación del mismo y el diseño y construcción de accesorios que posibilitaron el aprovechamiento de la versatilidad del sistema. Asimismo se han encarado diversas tareas de mantenimiento y de construcción de instalaciones que, dada la prioridad del Radiotelescopio, habían sido dejados de lado en los años previos.

El laboratorio de Electrónica fué ampliado tomando el sector sur del edificio que era ocupada por el Taller mecánico, ubicándose éste en un nuevo edificio proyectado específicamente para tal fin. Todo el personal del Laboratorio de Electrónica ha trabajado en la ampliación incluyendo pintura, instalación eléctrica, proyecto y construcción de tabiques y mobiliario (armarios, mesas, pisos, instalación de conductores de referencia a tierra, iluminación). La necesidad de iluminar con lámparas incandescentes (no pueden usarse lámparas de descarga gaseosa, ya que generan ruido) obligó a la construcción de artefactos especiales para el Laboratorio y para el Taller mecánico reconstruyéndose también el tablero de distribución en Electrónica y construyéndose uno nuevo en mecánica.

Para la realización del nuevo sector de Electrónica debió construirse una losa cerámica la cual permitió la ampliación del sector de oficinas en el piso superior. Fué proyectada y construída la tabiquería y la instalación eléctrica correspondiente.

### Radiotelescopio

Considerable tiempo ha sido empleado en las posibles soluciones para obtener líneas de base rectas en el espectrómetro: se ha instalado material absorbente rodeando el alimentador en la plataforma, construído una pirámide y un disco situados en el APEX del paraboloide con el objeto, en los tres casos, de disminuir la onda estacionaria que da origen a líneas de base no rectas. El mejor resultado se obtuvo con el disco llegándose en algunos sectores de la banda de paso a líneas de base razona-

bles (mejora en un factor 4 en valor pico- a pico) pero con deterioro en otras zonas del espectro. Se ha construido un detector y filtro sincrónico especialmente adaptado al modo de operación del radiómetro en línea y en el continuo y su comportamiento ha coincidido con el teórico. Este dispositivo se puede utilizar como monitor con salida a registrador de papel o bien como salida del Radiotelescopio en operaciones de ajuste.

Se encuentra en avanzado estado de realización el sistema de indicación y posicionamiento de la Antena I. El sistema utiliza un codificador de la posición angular de 14 bits (para 90°) en cada eje de la antena. La indicación transmitida en serie a la sala de control es procesada por un sistema que contiene una microcomputadora KIM-1 que se encarga de la traducción a unidades convencionales, (grados, minutos y segundos u horas, minutos y segundos), la combina con la indicación de la hora siderea y entrega los valores de declinación, ascensión recta y ángulo horario. Suministra, además la información para ser grabada via computadora PDP-11, acepta valores de ajuste de off-set, información de puntos de destino, suministra señales para indicadores opto acústicos y está preparada para, eventualmente, (cerrando el lazo de medida y control) apuntar automáticamente la antena a una ubicación prefijada.

Además del mantenimiento rutinario del Radiotelescopio diversas dificultades de cierta consideración han obligado a trabajos especiales: reparación del embrague-freno en el sistema de movimiento en ángulo horario y cambio de rodamientos en las unidades motrices, reparación de la computadora PDP-11 realizada por personal del laboratorio y corrección del sistema de adquisición de datos. Se ha construido asimismo y ajustado un filtro interdigital para 1600 - 1700 MHz de baja pérdida de inserción y que posibilita el uso del radiómetro en esa banda de frecuencias. Se ha modificado la base tiempo usada en la computadora PDP-11 la que ahora está alimentada con 50 Hz patrón.

### Interferómetro

Se ha construido la caseta de interconexión en la antena 1 e instalado la cañería subterránea para vincular la misma con la Sala de Control. Los caños de 150 mm de diámetro han sido debidamente aislados e

instalados bajo tierra a 1,20 m de profundidad. Se ha construido un sintetizador de frecuencias que será utilizado en el sistema de oscilador local habiéndose medido y caracterizado los multiplicadores de frecuencia disponibles en el IAR (holandeses) para su utilización en el interferómetro. El interferómetro está siendo implementado de forma que cualquiera de sus ramas pueda ser utilizada independientemente. En particular la Antena 2 podrá ser utilizada para observación en el continuo y como Polarímetro mientras que la Antena 1 seguirá optimizada con un receptor para observación de líneas espectrales. En consecuencia y como parte del proyecto, se ha realizado un chasis procesador de datos para el continuo con salida a cinta magnética que está cercano a ser completado y que comprende el uso de una microcomputadora KIM- Se han realizado un amplificador de bajo ruido para banda L con transistores bipolares obteniéndose una unidad con 10 db de ganancia y una Temperatura de Ruido de  $\sim 170^\circ$  considerada como excelente. El próximo paso será la utilización de la misma técnica con transistores de Efecto de Campo de arseniuro de Galio (GASFET); en el transcurso de este desarrollo se han experimentado las técnicas para la confección de componentes en "microstrip-line" necesarias para la implementación de estos amplificadores.

### Equipamiento Electrónico

El equipamiento del Laboratorio de Electrónica ha adquirido, a través de los años, un considerable volumen por lo que en 1980 se ha iniciado el procedimiento de comprobación y contraste sistemático. Han sido reparados y calibrados instrumentos de aguja simples, Voltímetros Electrónicos, Registradores de Papel y Generadores de Señal de RF e iniciado la construcción de un conjunto de Fuentes de Poder normalizados para uso en Laboratorio o en los Radiómetros. Se ha iniciado también el Laboratorio para Circuitos Impresos incorporando algunas técnicas especiales debiendo en este caso agradecer el apoyo dado por el Ing. F. Paus del INIFTA.

Contemporáneo a la construcción del nuevo Laboratorio de Electrónica se ha reestructurado un sistema de ordenamiento y clasificación de partes y componentes de Electrónica, organización del Almacén-Depósito

y de la Biblioteca Técnica.

### Mantenimiento general

En conjunto con el personal del Taller Mecánico se han realizado las tareas de mantenimiento general que se van multiplicando en la medida que el IAR aumenta sus instalaciones. Dentro de lo posible se trata de realizarlos en el IAR pues ofrece un grado de independencia y ejecutividad que en muchos casos no es posible obtenerla fuera de él. Estas tareas comprenden: Mantenimiento de vehículos, mantenimiento de edificios, mantenimiento de máquinas, mantenimiento de instalaciones, etc.

- Pintura, estructura de hierro sala de control.
- Pintura, ventanas, puertas y cabreadas en el taller mecánico.
- Pintura siliconada en exterior del Laboratorio.
- Pintura, en el edificio central, del techo, ventanales y puertas.
- Pinturas en Laboratorios, oficinas con Incaplast.
- Traslado de máquinas, montaje, alineado y pintura de las mismas.
- Reparación del techo de la sala de control.
- Reparación de las cañerías de agua en la sala de control.
- Construcción del pañol en el taller mecánico.
- Terminación de la mesa de fotografía (iluminación, movimiento de carro, etc).
- Reparación de filtraciones en el techo del taller mecánico.
- Montaje de pizarrones y armarios de herramientas.
- Reparación de equipos de aire acondicionado central, sala de control
- Reparaciones de los marcadores de los registradores.
- Construcción y colocación de la canaleta de desagüe del techo de la casa del casero.
- Construcción de un tablero para fotografía.
- Reparación de la lustra-aspiradora.
- Cambios de aceite y filtros a los vehículos y Grupo Electrónico.
- Construcción de portaconectores para electrónica.
- Construcción de canaleta de desagüe del Laboratorio y sus respectivas rejillas.
- Reparación de cajas de sincros Antena 2.
- Reparaciones en máquinas de cortar césped.

- Corte y doblado de chapas para terminación entretecho, mampostería y alero.
- Reparaciones de motores de arranque en los vehículos.
- Construcción de andamio de hierro.
- Construcción de conos para conectores.
- Construcción de pié regulable para fijación de lupa.
- Desmontar y colocar cúpula del Rastrojero.
- Fijación de filtro de aire y soporte de batería Rastrojero.
- Reparaciones de pérdidas de gas (casa del casero y biblioteca).
- Mampostería en las oficinas sobre Laboratorio.
- Colocación de vidrios en el edificio de electrónica.
- Construcción de fosa con sus respectivas tapas.
- Cambio de turbina en lavarropas.
- Colocación de chapas de fibrocemento.
- Reparación de embrague antena y cambio de rodamientos.
- Construcción de columnas, vigas de hierro para losa en Laboratorio.
- Desarme de ventanales y construcción y colocación de ventanas.
- Colocación de escalera y pasamano para nuevas oficinas.
- Construcción de pañol y estanterías.
- Reparación y puesta en marcha de sierra a disco para cortar madera.
- Reparación y puesta en marcha de una cizalla hidráulica.
- Instalación de cañerías para aire comprimido.
- Limpieza de bomba de nafta y carburadores de los vehículos.
- Acoplamiento para cepillo de acero a un motor trifásico.
- Cambios de llaves, portalámparas y lámparas en el Instituto.
- Desmontar, limpiar y colocar vidrios en sala de control.
- Reparación dobladora de chapas.
- Reparación máquina de soldar a punto.
- Agujereadora sensitiva.
- Reparación perforadora de tarjetas.
- Reparación calculadora Electromecánica Remington.

#### VARIOS

El Ing. J.C. Olalde realizó un viaje concurriendo al Congreso sobre Ondas Milimétricas en Grenoble, Francia, visitando diferentes observatorios en Europa.

Se ha continuado con la tarea de asesoramiento para la elección del sistema de Energía no interrumpida en el Observatorio "El Leoncito" de San Juan.

Se ha cedido a la Universidad de Rosario el RadioTelescopio para 11 cm compuesto por Antena y Radiómetro.

Ing. Emilio M. Filloy  
Ing. Juan Carlos Olalde  
Ing. Aurelio J. Sanz  
Ing. Alberto A. Bava  
Ing. Leonardo Guarrera  
Sr. Enrique E. Hurrell  
Sr. Juan José Larrarte  
Sr. José Adán Ottonello  
Sr. Abel R. Santoro  
Sr. Zbigniew Swidrak  
Sr. Alberto A. Yovino  
Sr. Eduardo Zalazar  
Sr. Ricardo Zalazar

## INFORME AREA TECNICA 1979

El centro de actividad para este sector ha sido, sin duda durante 1979, la instalación de nuevo receptor de 21 cm en la Antena N<sup>o</sup> 1 de este Instituto. La magnitud de la instalación y el impacto tecnológico que significa, ha demandado la participación de prácticamente todo el personal de Electrónica desde julio en adelante, si bien desde comienzos de año y al mismo tiempo del desplazamiento del anterior sistema, se fueron adelantando detalles preparando y readaptando las partes del anterior receptor que serían usadas en el nuevo. En cuanto a la Antena N<sup>o</sup> 2 se ha avanzado en el proyecto de digitalización de la posición de antena y al mismo tiempo se comenzó a trabajar en el sistema de control y procesamiento de datos para el receptor en 820 MHz. El proyecto Interferómetro fué presentado en el 2<sup>o</sup> Congreso Nacional de Electrónica en La Falda, Córdoba con alguna de sus realizaciones en curso. La dimensión actual del IAR exige que las tareas de mantenimiento sean cada vez mayores y con tal fin se han cumplido durante 1979 diversas actividades que son enumeradas mas adelante. Por último una sucesión de fallas gruesas en el receptor de 21 cm y en la Antena N<sup>o</sup> 1 dió lugar a una intensa actividad de reparación que impidió el uso del radiotelescopio durante los últimos 3 meses del año principalmente por carencia de elementos de reposición. A continuación se detallan los trabajos principales concretados durante 1979.

### Radiómetro de 21 cm.

Durante febrero-marzo de 1979 se realizaron las últimas observaciones con el antiguo receptor procediéndose luego a su desarme. Se retienen de él los bancos de filtros los cuales han sido reajustados, revisados y modificados para excitar los detectores que están ubicados en "chassis" aparte, construyéndose las fuentes de poder reguladas necesarias.

- Se construyó un reloj digital para suministro de hora siderea con salida en horas, minutos, segundos y también en grados y frac fracciones decimales de grados.
- Se construyó un generador de frecuencias patrones, obtenidos de un oscilador a cristal de alta precisión cuya estabilidad óptima es de 1 parte en  $10^{-8}$  por día y en el rango de 20° a 30°C.
- Se extendió mediante un "prescaler", a 200 MHz lo previamente cons- truido para monitoreo general de frecuencias. Mediante este conta- dor se miden en la actualidad las frecuencias de 2<sup>a</sup> oscilador lo- cal ( 120 MHz - 150 MHz ) y la frecuencia base del 1<sup>er</sup> oscilador local (101 - 106 MHz).
- Se integró la llave múltiple para conmutación de filtros permi- tiendo la utilización de los 112 filtros de 10 KHz de ancho, 84 filtros de 75 KHz y 26 filtros de 1.5 KHz en diferentes configura- ciones alimentando los 112 canales disponibles en el nuevo recep- tor.

En el mes de junio fué recibido el nuevo receptor provenien- te de la Carnegie Institution of Washington e inmediatamente todo el personal del Area Técnica se dedicó a su instalación. Esta ta- rea fué completada dentro del mes de julio y comprendió desde el relevamiento de todas sus partes, adaptación a nuestro sistema de energía, instalación física en los correspondientes bastidores, distribución de los mismos en una nueva configuración dentro de la sala de control, interconexión con las partes a utilizar de la instalación del IAR, redimensionamiento y distribución del siste- ma de energía. Con la llegada del doctor Norbert Thonnard de la CIW se procedió al ensamble final, ajuste y calibración del cabe- zal del receptor y del alimentador obteniéndose en los primeros días de agosto observaciones del cielo con el receptor instalado en Antena. La operación particularmente dificultosa fué la insta- lación del cabezal del receptor ( aprox. 300 kg) en la platafor- ma del foco de la Antena N<sup>o</sup>1 para lo cual hubo que construir un sistema especial para elevación de la misma, además de la cons- trucción de un sistema para refrigeración del agua utilizada pa-

ra enfriar los elementos termoelectrónicos usados en la estabilización de la temperatura ( $25^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ ) dentro de la caja del receptor. Se detectó una presencia excesiva de O.L. por antena al mostrarse en las observaciones iniciales una distribución senoidal en función de la posición en el continuo procediéndose a la construcción de un blindaje especial del cable coaxial RG 17 que envía el oscilador local al cabezal del receptor.

Son numerosos los trabajos necesarios para la puesta a punto del sistema, debiendo ser revisado el sistema de interface entre la computadora PDP-11/20 encargada de la toma de datos y el receptor; se sustituyó por un motor de procedencia nacional el empleado en la bomba de agua para refrigeración; se construyeron una serie de atenuadores fijos para ubicar niveles dentro de la banda de frecuencia intermedia, se instalaron protectores contra transitorios y descargas eléctricas en la entrada del cabezal del receptor y en los conductores entre sala de control y antena; se construyó un dispositivo que automáticamente habilita un registrador rápido al término de cada integración para el registro en papel de una observación; se cubrió con 3 capas de pintura térmica el cabezal del receptor, se construyeron y adaptaron fuentes de poder diversas.

Contemporáneamente a las actividades mencionadas, un grupo separado se dedicó al estudio y análisis de los programas de observación, a la utilización de la computadora PDP-11/20 y fundamentalmente a la utilización y ampliación de las posibilidades de la microcomputadora KIM 1; en ésta última se adicionó 1K de RAM con los correspondientes separadores para el Bus de direcciones, de datos y de control, línea de control (IRQ) desde la teleimpresora y sistema de RESET automático cada vez que se produzca corte de energía, también se adicionó la lógica necesaria para monitoreo de las llaves selectoras de filtros a través de la microcomputadora con su indicador acústico de coincidencia con el banco de filtros elegido. La inclusión de un compilador especial permite el diálogo entre teleimpresora y máquina desarrollándose a partir de él un programa graficador de los datos obtenidos a la salida del telescopio en la

teleimpresora.

El ancho de banda de RF del nuevo receptor se extiende de 1370 a 1430 MHz y por otro lado es posible mediante un cambio relativamente sencillo de amplificadores, extender el uso del receptor a la observación de la línea OH ( 1620 - 1730 MHz ). El primer oscilador local fué diseñado para permitir éste tipo de medida para lo cual fué necesario rediseñar los osciladores que suministran la frecuencia base para el multiplicador final (x13, x14 y x15). Esto fué realizado en el chasis usado en el receptor primitivo adicionándose dos cristales y los filtros necesarios; al mismo tiempo se adecuó el sintetizador que se utiliza como elemento de alta resolución y estabilidad para que en dos bandas satisfaga el cubrimiento de frecuencias base. Con el propósito de la observación en OH se construyó un filtro interdigital centrado en 1650 MHz encargado de eventualmente limitar la banda de paso del amplificador a usarse que consiste en dos etapas de amplificación con transistores de Efecto de Campo de Arseniuro de Galio y que posee una temperatura de ruido de 45° Kelvin y un ancho de banda del orden de los 400 MHz.

Como fué previamente mencionado, diversas dificultades afectaron el funcionamiento del Radiotelescopio durante los últimos tres meses del año, siendo el principal el que afectó el receptor en razón de un cortocircuito en un equipo de aire acondicionado usado en la Sala de Control; el transitorio así generado afectó el sistema de interfase entre la computadora PDP-11/20 con el receptor incluyendo la Microcomputadora KIM 1, Conversor A/D y multiplexadores. Estos elementos fueron reparados salvo el conversor A/D y multiplexadores por no disponerse de repuestos; el receptor comenzó a funcionar nuevamente al llegar los mismos luego de dos meses y medio de espera. Contemporaneamente a la puesta en marcha del equipo se encontró dañado (ruleman roto) uno de los reductores principales de la antena N° 1, lo cual significó un complicado y engorroso trabajo de desmontaje y reparación con el consiguiente proceso de alineación mecánica del sistema.

## Antena N° 2 y proyecto de 820 MHz.

Durante los primeros meses de 1979 se han realizado algunos trabajos sobre la Antena N° 2 consistente en la preparación de cables múltiples y reacondicionamiento de las borneras en la caseta de interconexión. La tarea principal consistió en el diseño y la construcción parcial del sistema de digitalización de la posición; este sistema parte de la indicación analógica suministrada por dos "SYNCROS" en cada eje de la antena, su conversión SYNCRO/DIGITAL mediante un único conversor para lo cual es necesario multiplexar los cuatro indicadores para luego procesar la señal digital corrigiendo ambigüedades, rotando para ajuste a cero y convertir nuevamente a una salida que tenga significado en términos de unidades de ángulo o de tiempo. Para exponer información en  $\alpha$  (ascensión recta) es necesario utilizar el reloj de hora sidérea ya mencionado en la sección sobre receptor de 21 cm en combinación con la señal obtenida del eje de ángulo horario. La otra actividad en curso concerniente al proyecto de 820 MHz se refiere a la puesta a punto del sistema de adquisición de datos que está integrado por un conversor A/D de 12 bits vinculado a un registrador de cinta magnética CYPHER a través de una microcomputadora KIM I, la que tendrá a su cargo también el control del receptor. En la actualidad se está trabajando en el sistema operativo de la misma.

## Interferómetro.

Se han realizado diversos trabajos sobre el proyecto de Interferómetro siendo el principal el análisis del sistema a construir cuyo informe ha sido presentado en el II Congreso Nacional de Electrónica organizado por la SECYT en el mes de agosto en La Falda, Córdoba. En cuanto a la realización física se ha diseñado y construido correladores en base a mezcladores con excelentes resultados, un detector sincrónico actualmente en uso en el receptor de 21 cm cuyo concepto será aplicado en el filtrado de las

frangas de interferencia salidas del correlador. Asimismo se ha completado el proyecto del sistema de retardos y procedido en consecuencia a la compra de los cables coaxiales de bajo coeficiente de variación de fase con temperatura. Completóse un cabezal de receptor para 21 cm que será usado en una de las antenas, instalándose un amplificador paramétrico y el sistema de bombeo nuevo.

### Mantenimiento.

Como ha sido previamente mencionado y en razón de las dimensiones de la actual instalación del IAR, los trabajos de mantenimiento ocupan una porción significativa de tiempo del personal. Este Instituto posee una línea telefónica ligada por un vínculo radioeléctrico con la central de ENTEL en La Plata; la técnica empleada en su construcción no solo es obsoleta sino que su confiabilidad es muy pobre. Mientras se arbitran los medios para su reemplazo, en el laboratorio de Electrónica se sustituyeron las etapas más críticas (Ampl. de salida y preamplificador) tratando de mantenerlo en servicio. Se han reparado asimismo instrumentos como ser tres registradores de papel, dos terminales de video que serán utilizadas como periféricos de las microcomputadoras, se ha rediseñado el sistema de seguridad y control de los equipos de aire acondicionado de la Sala de Control, se ha reparado la cablera de Antena N° 1, se ha organizado la biblioteca de Electrónica y el depósito de materiales, se han instalado nuevos pizarrones y se ha comenzado con la instalación eléctrica del nuevo taller de mecánica. Por fin se debe mencionar que personal de este laboratorio ha concurrido a Vaquerias, Prov. Córdoba invitado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología para participar en una reunión sobre la concreción del Complejo Astronómico de El Leoncito (San Juan), luego y como consecuencia de ello el Área Técnica ha producido un informe con recomendaciones sobre el futuro laboratorio de electrónica, dotación instrumental, materiales e instalaciones y otro sobre sistema de energía para la instrumentación.

Ing. Emilio M. Filloy  
Ing. Juan Carlos Olalde  
Ing. Aurelio J. Sanz  
Ing. Alberto J. Bava  
Ing. Leonardo Guarrera  
Sr. Eduardo Hurrell  
Sr. Juan José Larrarte  
Sr. José Adán Ottonello  
Sr. Abel R. Santoro  
Sr. Zbigniew Swidrak  
Sr. Alberto Yovino  
Sr. Eduardo Zalazar  
Sr. Ricardo Zalazar

## AREA TECNICA 1978

La actividad en el laboratorio de Electrónica durante 1978 ha sido dirigida a cuatro objetivos fundamentales:

- a) Mantenimiento de las instalaciones actuales y adecuación de las mismas para el nuevo receptor de 21 cm.
- b) Desarrollo y construcción de subsistemas que integrarán el nuevo receptor.
- c) Iniciación del estudio de un receptor para el Interferómetro en 21 cm que utiliza las dos antenas de 30 m. del IAR.
- d) Instalaciones en la segunda antena para el proyecto en 820 MHz. y/o interferómetro.

A continuación se detallará lo realizado para cumplir cada uno de estos objetivos:

- a) Se realizaron observaciones en forma continua con el receptor de 21 cm. durante todo el año 1978 dando lugar al mantenimiento normal del mismo. En el mes de Agosto se desconectó el sistema de filtros anchos, los cuales fueron modificados con el objeto de compatibilizarlos con el nuevo sistema a instalarse en 1979. Particularmente engorroso ha sido el mantenimiento del sistema de adquisición de datos debido a que ha superado su vida útil ampliamente.
- b) Con el propósito de acelerar la puesta en marcha del nuevo receptor para 21 cm., se ha tomado directa intervención en el IAR de numerosos detalles del mismo fundamentalmente los relacionados con las partes del receptor en uso hasta 1978 y que seguirán integrando el sistema. Se han desarrollado y construido:
  - 1) un Reloj digital para hora local con salida para línea balanceada
  - 2) un sistema interface para el contador de alta frecuencia para entrar en la microcomputadora-

- 3) un oscilador patrón a cristal que se utilizará como base de tiempo standard.
  - 4) un contador electrónico hasta 150 MHz para medida y monitoreado con frecuencias del segundo oscilador local del receptor.
  - 5) sistema para transmisión compartida en tiempo de la indicación de los codificadores digitales de posición mediante par balanceado y receptor y demultiplexer con registro de salida para entrar en la microcomputadora de control.
  - 6) llave múltiple de 56 vías y 3 posiciones para conmutación de bancos de filtros.
  - 7) excitadores y amplificadores de salida para 30 filtros anchos y reconstrucción de los mismos para cubrir en forma continua el espectro en conjunto con 54 filtros existentes.
  - 8) modificación de los excitadores y construcción del amplificador de salida para 56 filtros angostos (10KHz). Los filtros fueron resintonizados para cubrir en forma continua el espectro en conjunto con otros 56 filtros existentes.
  - 9) construcción de las fuentes de poder reguladas para ambos bancos de filtros.
- c) Como punto de partida se proyectó un esquema de receptor para interferómetro en base a los requerimientos actuales para tal sistema, o la disponibilidad de partes en el IAR y el presupuesto disponible. Se comenzó entonces con la implementación de algunas partes del sistema consistiendo en:
- 1) Estudio, diseño y prueba de componentes de microondas en MICRO-STRIP.
  - 2) Circuitos de protección para fuentes de alimentación de osciladores con diodo Gunn y Amplificadores Paramétricos.
  - 3) Puesta en marcha y medición de los amplificadores paramétricos existentes en el IAR.  
(4 amplificadores paramétricos holandeses y uno Western Electric).

- 4) Proyecto del sistema de retardo y verificación de líneas con centradas de retardo fijo y los conmutadores (Reed-relay coaxiales) en frecuencia intermedia del interferómetro. Cálculo y especificación de los tramos coaxiales con baja variación de fase.
  - 5) Diseño de un cabezal de receptor con el paramétrico Western Electric en conjunto con filtros, mezcladores y amplificadores existentes en el IAR. Construcción y medición del mismo.
- d) Durante 1977 fue terminada la instalación de la Antena N° 2 en cuanto a maniobra y control restando la indicación de la posición. Este proyecto fue iniciado en 1978 finalizándose con la construcción de las cajas de engranajes lo cual posibilita la medida analógica de la posición mediante una cadena abierta de syncros (grueso y fino). Sin embargo la necesidad de obtener una medida digital de la posición hizo que se desarrollara un sistema multiplexado con un único conversor Syncro-Digital que permita la lectura de la declinación, el ángulo horario y, en conjunto con la información del un reloj sí-dereo digital, la ascensión recta. Se ha construido asimismo un intercomunicador entre receptor y plataforma de antena.

Aparte de lo realizado dentro de las cuatro líneas descriptas se han diseñado y construido diferentes dispositivos de uso general en el laboratorio:

- 1) Cargador de baterías.
- 2) Tarjetas de circuito impreso de uso universal.
- 3) Control de Iluminación.
- 4) Probador de circuitos integrados.
- 5) Circuito de Seguridad para los equipos de aire acondicionado.
- 6) Dispositivo para facilitar el baño de ataque en la confección de circuitos impresos.
- 7) Reacondicionamiento de bastidores para alojar chasis electrónico.

Se debe mencionar como hecho importante la tarea de enseñanza llevada a cabo por los integrantes del área con respecto al personal recién ingresado que insume períodos de tiempo apreciables.

Ing. Emilio Filloy  
Ing. Juan Carlos Olalde  
Ing. Aurelio J. Sanz  
Ing. Alberto Bava  
Ing. Leonardo Guarrera  
Sr. Anibal Benitez  
Sr. Adriano García  
Sr. Enrique E. Hurrell  
Sr. Juan José Larrarte  
Sr. Hugo Padín  
Sr. Abel Santoro  
Sr. Alfredo Sauvanet  
Sr. Zbigniew Swidrak  
Sr. Alberto Yovino  
Sr. Ricardo Zalazar  
Sr. Eduardo Zalazar.

Informe Area Técnica 1977.

1.1. Introducción

La preparación y reparación de las actuales instalaciones para poder alojar y utilizar el nuevo receptor en construcción en conjunto con la Carnegie Institution of Washington, ha sido la principal preocupación en el Area Técnica del IAR. La inclusión en este receptor de una computadora como elemento de adquisición y procesamiento de datos y una microcomputadora para control del receptor ha dado lugar a la necesidad de estudio y actualización del grupo técnico. La habilitación mecánica de la Antena N° 2 ha resultado en otro foco importante de actividad.

## I.2. Labor Desarrollada

Como se sabe, el equipo actual del IAR consiste en un radio telescopio que consta de una antena (La N°1) con un reflector parabólico de 30 metros de diámetro y de un receptor para la línea de 21 cm (1420 MHz) del hidrógeno neutro. La antena tiene un montaje ecuatorial con posibilidad de seguir una radiofuente entre  $\pm 2$  horas de ángulo horario y entre  $-10^\circ$  y  $-90^\circ$  de declinación. El receptor consta de un paramétrico no degenerado de 200K de temperatura de ruido total de sistema y de un espectrómetro de 56 canales de 10KHz de ancho de banda y de 30 canales de 100KHz de ancho. Existe además otra antena (La N°2), de características similares a la N°1, con la variante de estar montada sobre un carro desplazable sobre rieles y que aún no posee receptor instalado.

La característica fundamental de los trabajos realizados por el personal del Laboratorio de Electrónica fue durante 1977, de preparación de instalaciones para los proyectos -iniciados en 1976- que deben concretarse en 1978, y que son :

- a) Incorporación de un nuevo receptor para 21 cm en la Antena N°1.
- b) Proyecto para 820MHz con la Antena N°2.

Paralelamente existe el proyecto -a más largo plazo- de un interferómetro constituido sobre la base de la utilización de las antenas Nos 1 y 2 combinadas a través de un receptor común.

### Antena N°1 :

Luego de 11 años de utilización continua se sometió a esta antena a una revisión total que consistió en el recambio de hojas de metal perforado de su superficie reflectora, limpieza de óxido de toda la superficie reflectora y pintado de la misma; se limpió de óxido y se pintó además todo la estructura del disco, movimientos, pedestal y plataforma en el foco. Se verificó el sistema eléctrico, los motores, reductores y los elementos de seguridad y alarma.

### Antena N°2 :

Se habilitó totalmente esta antena en su parte de movimiento y control. Este trabajo consistió en el ajuste mecánico de la cremallera recta para el movimiento de declinación para per

mitir el libre movimiento de la estructura entre los límites norte y sur, recorte de costillas internas que interferían el movimiento y el establecimiento de los cuatro límites mecánicos mediante llaves límite y la instalación de las llaves de seguridad.

Se realizó el cableado de motores, llaves, embragues, frenos y alarmas. Se instaló el tablero de control en la base de la Antena que contiene los contactores, fuentes de poder y transformadores. Se realizó el cableado desde la sala de control donde está instalado el sistema de comando y Caja de Interconexión hasta la caseta al pie de la Antena y de esta caseta hasta el tablero de control. Se instalaron los cables para indicación. Se verificó el funcionamiento de todo el sistema desde la sala de control incluyendo señalización, límites y alarma. En la instalación del tablero de control debe mencionarse la caja exterior de protección y las cableras portantes. Se instaló además un intercomunicador con la plataforma en el foco.

#### Laboratorio de Electrónica :

Con el objeto de aumentar la confiabilidad del sistema de adquisición de datos actualmente en operación en el Receptor de 21 cm, se proyectó y construyó una unidad contadora hasta 2 MHz de 6 dígitos en combinación con un conversor tensión-frecuencia en un mismo "chasis". Ambos instrumentos pueden funcionar en forma independiente para propósitos generales, o bien en conjunto formando un Conversor Analógico-Digital del tipo Integrador.

Fue proyectada para uso de laboratorio una fuente de poder de uso universal de arrastre (Tracking) y completado el prototipo.

Con el objeto de disponer en forma digital de la información de la hora local se desarrolló un Reloj Digital para hora local con el adecuado sistema de "Interface" para suministrar la información a una microcomputadora como la que ha de usarse en el nuevo Receptor para 21 cm.

Se proyectaron y construyeron fuentes de Poder reguladas para varios propósitos específicos con vistas al nuevo receptor de 21 cm como ser :

- Alimentación general de filtros angostos (10KHz)
- " " " " anchos (75kHz)

- Fuente variable de 0-25V y 1 Ampere.

El nuevo receptor de 21 cm requiere uniformar las salidas de todos los filtros a emplearse pues todos ellos deben ser compatibles con el nivel y la impedancia requeridos a la entrada de los detectores (112 canales detectores). Por lo tanto se diseñó una tarjeta en circuito impreso para el amplificador adaptador de salida y se construyeron 86 unidades para usarse en 56 filtros angostos (10kHz) y anchos (75 kHz) y 34 tarjetas para los excitadores de los filtros anchos.

La cantidad de filtros que se dispondrá en el nuevo receptor será : 112 filtros angostos (10kHz), 84 filtros anchos (75kHz) y 26 filtros agudos (3kHz) los cuales pueden ser usados en combinación dentro de la limitación de los 112 canales detectores, amplificadores del receptor. Por lo tanto se diseñó una llave mecánica múltiple para efectuar las combinaciones más convenientes desde el punto de vista de las necesidades del observador.

Se adicionó a la misma los circuitos lógicos necesarios para la lectura de su posición habiéndose previsto la posibilidad de accionamiento remoto.

El banco de filtros anchos actual cuenta con 30 unidades que serán extendidas a 84. Para que el cubrimiento del espectro sea continuo surgió la necesidad de resintonizar las 30 unidades hasta la frecuencia máxima de 85 MHz y modificar su nivel de excitación, por lo tanto se rediseñaron los filtros para que ello sea posible.

Dos integrantes del Area Técnica del IAR\* se trasladaron a la Carnegie Institution of Washnigton (U.S.A.) integrándose temporalmente al grupo de trabajo que allí construye el nuevo receptor para 21 cm , según un acuerdo entre el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y la National Science Foundation. El Ing. Juan Sanz durante un mes y el Ing. Emilio M. Filloy durante 6 meses, participaron en el diseño, construcción y ajuste de diversas partes del receptor descrito en el Informe Técnico Interno del IAR "Nuevo Receptor para 1400MHz" por E. M. Filloy, 1976 (adjuntado al pte. informe). Posteriormente, los Ing. Filloy y Sánz se reintegraron al IAR.

\* (los Ingenieros Juan Sanz y Emilio Filloy)

### Mantenimiento y tareas varias:

Como todos los años, el mantenimiento de instalaciones y equipos ocupa una sustancial porción de tiempo en el Area Técnica. Es el receptor de 21 cm, fundamentalmente, al que se dedica el mayor esfuerzo. Otro tanto ocurre con el instrumental de laboratorio y las instalaciones eléctricas y de comunicaciones.

Es así como se instaló un sistema intercomunicador que cubre los recintos principales del IAR recurriéndose a la compra de los componentes indispensables y usándose la mayor cantidad posible de material usado existente en el Instituto, dada la precariedad de los fondos que se disponían para tal efecto.

### I.3. Participación en la Reunión de la SECYT, Mar del Plata

Los días 16 a 18 de noviembre de 1977 se realizó la Reunión de Directores del Programa Nacional de Electrónica. El IAR presentó dos proyectos que recibieron apoyo financiero de la SECYT:

"Interferómetro para Radioastronomía"

por el Dr. Esteban Bajaja

"Receptor para Radioastronomía para 820 MHz"

por el Ing. Juan C. Olalde ( en representación del Dr. Fernando R. Colomb).

Filloy, Emilio  
Olalde, Juan Carlos  
Sanz, Juan  
Benitez, Anibal  
García, Adriano  
Hurrell, Enrique E.  
Santoro, Abel  
Sauvanet, Alfredo  
Swidrak, Sbnigniew  
Yovino, Alberto  
Zalazar, Eduardo  
Zalazar, Ricardo

## AREA TECNICA 1976

Las actividades en el área Técnica durante 1976 en el IAR se han visto afectadas por la baja disponibilidad de fondos y por la sensible disminución del personal. La evolución en las nuevas instalaciones en consecuencia ha sido lenta. El funcionamiento general, sin embargo, medido en términos de horas de observación del Radiotelescopio, ha sido el más elevado registrado.

### RADIOTELESCOPIO DE 21 cm (ANTENA N°1)

Las modificaciones más significativas en el receptor han sido:

Cambio del sistema de calefacción en el control de temperatura del cabezal del receptor, lográndose con ello una estabilidad en la temperatura de  $\pm 0.2$  C y la eliminación del poco confiable sistema anterior.

Cambio del generador de ruido de calibración. El generador existente consistía en un tubo de descarga gaseosa que habiendo superado su vida útil no poseía la exactitud necesaria y tampoco era confiable. Se lo reemplazó por un diodo generador de ruido de estado sólido Solitron. Se procedió a la recalibración térmica del sistema lo cual dió lugar a la interrupción más prolongada en el uso del radiotelescopio durante 1976. El comportamiento del nuevo sistema ha resultado satisfactorio y confiable.

Se desarrolló un sistema completo para la estabilización automática de la ganancia del receptor. Habiéndose logrado una temperatura de ruido cercana a la mejor posible con el receptor actual, el esfuerzo fué destinado a mejorar la estabilidad total del sistema; para ello se desarrolló un estabilizador de ganancia cuya señal de error es obtenida de la diferencia entre un nivel de tensión continua y el nivel de la señal de comparación de la señal modulada, en la etapa de frecuencia intermedia. El factor de estabilidad es ahora muy cercano a 1 (uno) y por lo tanto el nivel de ruido en la salida del radiómetro es prácticamente el teórico en observaciones de más de 2 horas.

Se adicionó un sistema que permite la utilización de la salida digital en observaciones en el continuo.

Se desarrolló un nuevo conversor Tensión-Frecuencia de estado sólido para la salida digital del radiómetro en reemplazo de la unidad en uso dado que ésta ya ha superado su vida útil.

## ANTENA II

Diversas tareas han sido realizadas con el objeto de poner en marcha la Antena II, lo cual se espera concretar a principios de 1977. Entre las principales se cuentan:

Se completaron los conductos para cables entre la sala de observación y la caseta de la primera estación de la Antena II.

Se construyó la caseta semisubterránea de la primera estación instalándose un tablero de interconexión.

Se completó la pintura de la Antena II y del carro transportador.

Se instalaron los cables existentes para energía y comando entre la caseta de Antena y la sala de observación.

Se construyó el panel completo indicador de posición (diales y syncros) de la Antena II que se instala en la consola general de control en la sala de observación.

Se instalaron y construyeron los conductos para cables y cajas distribuidoras en la Antena II.

Se instaló un conducto de 160 mm de diámetro enterrado a 1 metro de profundidad entre la caseta de Antena II y sala de observación (72 m) para ser utilizado con los cables coaxiales que deben mantenerse a temperatura estable por problemas de estabilidad de fase y atenuación.

## LABORATORIO DE ELECTRONICA

Además de los desarrollos y trabajos de Electrónica mencionados ya, se diseñaron y construyeron diversos elementos para uso ge-

neral y de medición entre los cuales vale mencionar:

Un chasis con amplificadores de 100 MHz de ancho de banda utilizados con un detector cuadrático calibrado, para ser usado como generador de ruido y amplificador standard.

Un generador de funciones con salidas de diversas formas de onda de 0.01 Hz a 500 KHz para uso general.

Fuentes de poder de uso general.

Cargador de baterías construído con elementos de rezago del laboratorio.

Existe un proyecto en curso para la supresión de la interferencia causada por el radar de Ezeiza y consistente en la detección de los pulsos emitidos para la posterior eliminación mediante un retardo ajustable.

#### MANTENIMIENTO

Este es un aspecto de las actividades del Area Técnica que aumenta su importancia debido al aumento de las instalaciones y el envejecimiento de las existentes. Se deben mencionar:

Reparación total de la iluminación del IAR.

Pintura del carro de la Antena II.

Reparación total de la camioneta Chevrolet del IAR, debido a un choque producido a principios de año y consistente en chapa, pintura y reparación mecánica. Este trabajo debió realizarse en el IAR debido a que el vehículo, por su antigüedad no contaba con seguro contra todo riesgo. El trabajo además fué costeadado con el subsidio otorgado por el CONICET para el uso de un vehículo colectivo por parte del personal.

A lo mencionado deben agregarse las tareas de rutina que cubren todas las instalaciones eléctrica, sanitaria, mampostería y pintura.

#### VARIOS

Curso de Radioastronomía. Dictado en parte por integrantes

del Area Técnica en el IAR.

Curso de Computación. Realizado en la Facultad de Ingeniería de La Plata y repetido en el IAR. Este curso es parte de las previsiones adoptadas en lo que se refiere al uso del nuevo receptor que se instalará en el IAR a fines de 1977.

Sr. Anibal Benitez  
Ing. Emilio M. Filloy  
Sr. Adriano García  
Sr. Enrique E. Hurrell  
Ing. Juan Carlos Olalde  
Ing. Aurelio J. Sanz  
Sr. Alfredo Sauvanet  
Sr. Zbigniew Swidrak  
Sr. Alberto Yovino  
Sr. Ricardo Zalazar.

INSTITUTO ARGENTINO DE RADIOASTRONOMIA.

INFORME AREA TECNICA - 1975

La actividad fundamental del Area Técnica durante el año 1975 se realizó alrededor de la nueva instalación del receptor principal del Instituto en la sala de control habilitada entre las dos antenas de 30 mts. En esta operación ha trabajado todo el personal del Area Técnica. La preparación de la sala consistió en la terminación de la instalación eléctrica y de aire acondicionado y la habilitación del sistema portador de cables, entrada y salida de los mismos del edificio, instalación de una antena para recepción de ondas cortas (recepción de frecuencias patrones, y la hora oficial), baliza para aviso de observación y anemómetro. Especial atención tuvo la elección de estabilizadores de tensión para alimentación de los equipos electrónicos, optándose por un banco de estabilizadores de 0,4 KVA con rechazo de armónicas y la normalización de todo el suministro de energía a 220 V/50 HZ.

En la instalación del equipo en sí, se procedió a la ampliación de la consola de control pues debe alojar en el futuro los elementos correspondientes a la segunda antena. Se incorporó en ella un sistema más flexible para control del receptor (encendido del tubo de ruido, manejo de la salida digital, sistema de aviso para viento excesivo, arranque de reloj local). Se incluyó en la consola un generador de pulsos controlados a cristal para obtener referencias de tiempo de alta exactitud. Los distintos bastidores que componen el receptor de 21 cm fueron reordenados por funciones quedando divididos en bastidor de control de cabezal del receptor; bastidor de procesamiento de datos para lo cual fue habilitado el analizador multicanal existente en el Instituto pero sin uso intensivo; bastidor de Frecuencia Intermedia y Video en el cual se incluyó un selector de modo de operación de los filtros angostos. Las cajas térmicas donde están alojados los bancos de filtros fueron

provistos de controles de temperatura nuevos y sistema de distribución de energía independientes. En el banco de integradores analógicos fueron cambiados los capacitores de  $1 \mu\text{F}$  por unidades de polietileno que no son sensibles a la humedad como los usados anteriormente; esto permite la eliminación del deshumidificador existente en ese bastidor. En cada bastidor y en la consola de control fue instalado un chasis distribuidor de energía con instrumentos indicadores del consumo. Fue habilitado un oscilador local de mayor estabilidad y confiabilidad que permitió eliminar unidades viejas con válvulas de vacío. Todos los componentes fueron revisados y reajustados en los casos necesarios. Se insistió en el uso de los viejos cables coaxiales por carencia de fondos para su recambio para lo cual se los midió reparó y empalmó en los casos necesarios, lo mismo ocurrió con los conductores de energía y los de señal de baja frecuencia. Se construyeron e instalaron cajas de empalmes de conductores que unen las antenas y la sala de control. Estas cajas permiten un acceso cómodo e interrupción inmediata cuando ello es necesario en casos de reparación o mantenimiento. Se centralizó la distribución de energía en un bastidor situado sobre el acceso de los cables de energía provenientes del tablero principal del Instituto. Este tablero posee las llaves necesarias para habilitar los diferentes suministros y dispone además de instrumentos de indicación de corriente, tensión y frecuencia.

En junio el conjunto se puso en operación verificándose sustanciales mejoras en la confiabilidad del equipo con respecto a la instalación previa ayudado fundamentalmente por un suministro de energía externa sin interrupciones durante cuatro meses. La estabilidad del receptor mejoró en un factor cinco en términos relativos lo que permitió un ajuste más fino en el cabezal del receptor lográndose temperaturas de ruido del receptor de aproximadamente  $180^\circ \text{K}$  que es el límite para este sistema. Los problemas mayores han sido ineficiencia y poca confiabilidad en el control de temperatura del cabezal del receptor y problemas en la salida digital de datos ocasionalmente. Hacia el fin del año la frecuencia de las interrupciones

en el suministro de energía han provocado problemas en el sistema el cual necesita trabajar en forma continua para su estabilidad.

La carencia de fondos para la adquisición de materiales y componentes llevó a que algunas personas del area Técnica fueran utilizadas en tareas de mantenimiento y arreglo de las instalaciones del IAR.; también se procedió a la recuperación de material que normalmente resulta no económico hacerlo por el empleo de mano de obra. Se terminaron algunos componentes necesarios para el movimiento de la 2ª antena, como indicadores en la sala de control de la posición de antena y se sigue trabajando en la caja de indicación de la misma. Se construyó la caseta de empalme para la 2ª antena y los tableros de conexión. En el laboratorio de Electrónica se dió comienzo a un proyecto para la construcción de un multiplexer analógico y de detectores sincrónicos mediante técnicas modernas: transistores de efecto de campo y componentes integrados. Se construyeron distintas unidades amplificadoras de frecuencia intermedia (30 MHz) de anchos de banda diferentes y se concluyó con la construcción de un mezclador de bajo ruido para la banda L. También se dió comienzo a la construcción de un equipo que conteniendo amp. de F.I. tiene la característica de compensar variaciones de ganancia tomando la señal del canal de comparación como índice de tal variación.

En el taller de mecánica considerable atención fué necesario dar al mantenimiento general y especialmente a los dos vehículos que posee el IAR los cuales experimentan variadas dificultades dado que son viejos y han sido intensamente utilizados. La carencia de fondos para el cambio de los mismos y aún para la compra de repuestos o reparación fuera del Instituto condujo al empleo de mano de obra originalmente destinada a otras tareas.

Sr. Anibal Benitez  
Ing. Emilio Filloy  
Sr. Dante Guede  
Sr. Enrique E. Hurrell  
Ing. Juan Carlos Olalde  
Ing. Aurelio J. Sanz  
Sr. Zbigniew Swidrak  
Sr. Alberto Yovino  
Sr. Ricardo Zalazar.