



The David Florida Laboratory (DFL) is Canada's world-class national facility for spacecraft assembly, integration and test. Owned and operated by the Canadian Government, the DFL is located within the Communications Research Centre (CRC) complex of Communications Canada. Its facilities are available on a cost recovery basis to the Canadian and foreign aerospace and communications communities for use on domestic and export projects.

The DFL has made a substantial impact on satellite communications in Canada and continues to play a major role in the

development of Canada's communications and space industries. As a result of past achievements the DFL is also in growing demand as a facility for environmental testing and integration of spacecraft world-wide, and it is expected that the DFL's continuing service will be a key element in maintaining the success of Canada's national space program.

Le Laboratoire David Florida (LDF) du Canada est une installation de réputation internationale consacrée à l'assemblage, à l'intégration et aux essais des engins spatiaux. Le laboratoire appartient au gouvernement du Canada, qui en assure l'administration; il fait partie des installations du Centre de recherches sur les communications (CRC) de Communications Canada. Ses services et laboratoires sont à la disposition des intervenants des secteurs de l'aérospatiale et des télécommunications au Canada et à l'étranger dans le cadre de projets visant les marchés national et international, sur la base du recouvrement des coûts.

La contribution du LDF au secteur des télécommunications au Canada a été très importante et il joue encore un rôle de premier plan pour le développement des industries canadiennes des télécommunications et de l'aérospatiale. Le LDF a acquis une réputation enviable par suite de ses activités antérieures et il est par conséquent fort en demande pour l'intégration et les essais environnementaux de satellites provenant de plusieurs pays; on prévoit que la poursuite des travaux du LDF sera un facteur essentiel de réussite du programme spatial canadien.



European Space Agency's Olympus Satellite Thermal Model, Thermal Vacuum Appendage Release Test

Modèle thermique du satellite Olympus de l'Agence spatiale européenne, essais de libération de l'appendice en vide thermique



Aerial View of the David Florida Laboratory

Vue aérienne du Laboratoire David Florida

DD 10714412  
DL 10721751

JL  
103  
C6  
D393

Photos courtesy of Communications Canada unless otherwise attributed

Les photos sont une grâceuseté de Communications Canada, à moins qu'il n'en soit indiqué autrement.



Agency's Olympus (structural, thermal and flight models). Work is also underway for the testing of the next generation of ANIK spacecraft for which integration and environmental test support will be conducted at the DFL between 1988 and 1990. In addition, preliminary planning has been initiated for MSAT, Radarsat and the Canadian contribution to the Space Station.

The services offered by these extensive facilities include three large clean rooms suitably equipped for the assembly of satellites and other space hardware, a range of thermal vacuum chambers and an infrared testing system for verifying the thermal design and workmanship of spacecraft, and vibration plus modal analysis for the qualification of the structural aspects. Antennas and RF payloads may be evaluated using the DFL's anechoic chambers, shielded rooms and antenna ranges. The cleanroom facilities include capabilities for spacecraft mass properties measurement and spin balance. Each of these facilities is described in greater detail in available fact sheets.

Another important component of DFL's operation is its commitment to the development of new test technologies to permit the qualification of space hardware which defies testing by usual techniques due either to size, complexity or other limitations. New thermal, structural and RF payload verification techniques will be required by future projects such as Radarsat, MSAT and the Space Station.

In addition to the main functions of the DFL, the laboratory is well supported by an infrastructure necessary to an operation of this scope. These support facilities include offices, conference rooms, storage areas, check-out rooms and small in-house mechanical, electrical and electronic shops for custom design and device construction.

Situated as it is, the DFL also has ready access to a range of services offered by the CRC. For complex mechanical design or prototypes the laboratory has access to Prototype Development Services of CRC which include mechanical and chemical laboratories as well as a design office. Equipment calibration, alignment and maintenance on the majority of DFL equipment, as well as traceability and reliability verification of electrical equipment is conducted by the Instrument Services

section of CRC. Further, consultation and advice are available from research scientists and engineering specialists located within the various directorates of CRC.

The DFL looks forward to continuing to serve its customers and clients in the aerospace community and is committed to maintaining the internationally recognized calibre of its facilities and personnel for the benefit of both civilian and defence related aerospace projects.

*\* The David Florida Laboratory was named in honour of one of Canada's foremost pioneers in space research, C. David Florida. David Florida was the Director of the Canadian National Space Telecommunications Laboratory and Manager of the International Satellites for Ionospheric Studies (ISIS) program. In addition, just prior to his death in 1971, he was selected Manager of the Communications Technology Satellite (CTS) or HERMES program.*

David Florida Laboratory  
P.O. Box 11490, Station "H",  
Ottawa, Ontario  
Canada  
K2H 8S2  
Ph. (613) 998-2383  
Fax. (613) 998-2433  
Telex 053-4143  
(COM RES CEN SPACE OTT)



available as is additional remote storage again through CRC. Safety and protection of multi-million dollar spacecraft is also accorded a high priority at the DFL. The entire building is equipped with intrusion detection systems, heat and smoke sensing devices, and all access points are strictly monitored. In addition, its location within the premises of a security cleared and controlled site, allows the DFL to ensure complete customer confidentiality.

**Particulars**

Total available highbay space:  
2,100 sq.m

- Bay 1 440 sq.m
- Bay 2 560 sq.m
- Bay 3 1,100 sq.m

Total available office space: 606 sq.m

Total available storage\* 470 sq.m

- internal 110 sq.m
- external 360 sq.m

**SPIN BALANCE AND MASS PROPERTIES FACILITIES**

**Vertical Axis Measurement System (VAMS)**

- MRC MK VII-16 (Dual gas bearing machine)
- Load carrying capability of 25 kg. to 2300 kg.

- Rotational speed range of up to 200 R.P.M.
- Measures the static and dynamic imbalances
- Measures moments of inertia
- Calculates the balance weights required
- Optimizes balance weights to the minimum required
- Recomputes balance weights for dedicated locations
- Manipulates data relative to spacecraft axes
- Provides good products of inertia measurement accuracy at low speeds
- Computerized control console

**Horizontal Axis Measurement System (HAMS)**

- In house designed system complementing the measurement capabilities of the VAMS
- Load carrying capability up to 2700 kg. and diameter up to three meters

- Spacecraft is maintained nearly vertical, thereby eliminating the need for a special fixture to hold the spacecraft horizontal
- Spacecraft is mounted on a cradle suspended on knife edges, thereby creating a pendulum, enabling the measurement of inertial properties
- Inertia data is calculated by the on-line computer

**Both Systems:**

- Operate at atmospheric pressure or within the 7m x 10m vacuum chamber
- Operation in soft vacuum within the chamber eliminates air resistance

The following physical properties are measured about all axes while keeping the test articles nearly vertical (potentially disturbing gravity induced changes are minimised):

HAMS	VAMS
Ixx, Iyy, Ixy	Izz, Izx, Izy
$\bar{X}, \bar{Y}, \bar{Z}$	$\bar{X}, \bar{Y}$

\*additional storage can be arranged through CRC



**THERMAL VACUUM DATA  
PROCESSING FACILITY**

- Three DEC PDP 11 mini-computers c/w disk and tape drives for data storage and systems software
- I/O peripherals for sampling and displaying I/O data
- Primary System and Hot-Backup System computers fully support and control processing for 1/2 of all system I/O
- Secondary System computer supports and controls processing for 1/2 of all system I/O, or can be used as a NRT processor, pretest configurator
- 1536 sensor inputs (Volts, Amps, RTDs, TCs) from 12 dataloggers; including 256 channels (V, A, W) from 2 microprocessor level controlled power supply systems
- 128 telemetry inputs from 2 telemetry decommutators/demodulators
- Capability to guarantee TC measurement accuracy of  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 200^{\circ}\text{C}$  range) using Uniform Temperature Reference Blocks
- 5<sup>th</sup> order polynomial calibration for 768 sensor inputs and all telemetry inputs
- 256 special calculations for averaging, rate-of-change, etc.
- Alarm checking of all data; 6 sets of 4 limits each
- All inputs can be sampled once every 20 seconds
- Display of all outputs in historical or snapshot hardcopy format
- Simultaneous display of 336 outputs on CRTs; definition of 840 outputs for display
- Simultaneous display of 45 outputs graphically; colour and hardcopy
- Full capability for modification of all test parameters on line

David Florida Laboratory  
P.O. Box 11490, Station "H",  
Ottawa, Ontario  
Canada  
K2H 8S2  
Ph. (613) 998-2383  
Fax. (613) 998-2433  
Telex 053-4143  
(COM RES CEN SPACE OTT)



**Infrared Lamp Bank System**

- provides the required thermal environment,
- internal I.R. structure customer supplied

**High Vacuum Subsystems**

High Vacuum Pumps with isolation valves:  $3 \times 55\text{m}^3/\text{sec}$  for air (closed-loop gaseous He)

Turbo Pump:  $1 \times 1500 \text{ l}/\text{sec}$  (helium leak testing)

Nominal Test Load Pressure @

$\text{LN}_2$ :

$1.5 \times 10^{-4} \text{ Pa}$  ( $1 \times 10^{-6} \text{ torr}$ ) to

$1.5 \times 10^{-5} \text{ Pa}$  ( $1 \times 10^{-7} \text{ torr}$ )

Mechanical Pumping Systems:

$3 \times 2000\text{m}^3/\text{h}$   $10^5 \text{ Pa} \rightarrow 10^{-3} \text{ Pa}$

**Emergency Systems****Diesel Generators**

- $\text{LN}_2$  Shroud/Dump System – empties  $\text{LN}_2$  from chamber shrouds\*
- Hex Vapourizer, hot gaseous nitrogen system\*
- Emergency I.R. lamp bank system\*

**3M × 9M VERTICAL THERMAL VACUUM CHAMBER**

- side loader, door  $1.8\text{m} \times 2.1\text{m}$
- temperature range;  $\text{LN}_2$  mode, plus thermal cycling with I.R. lamp system
- diffusion pumped between  $1.3 \times 10^{-3} \text{ Pa}$  ( $10^{-5} \text{ Torr}$ ) and  $1.3 \times 10^{-5} \text{ Pa}$  ( $10^{-7} \text{ Torr}$ )

**2.5M × 2.5M HORIZONTAL THERMAL VACUUM CHAMBER**

- temperature range;  $\text{LN}_2$  mode, or  $\text{GN}_2$  mode  $\pm 150^\circ\text{C}$
- high vacuum; 2 closed loop cryogenic pumps each  $10,000 \text{ litres}/\text{sec}$  air
- load capacity; 2000 watts
- pressure range (load):  $1.3 \times 10^{-3} \text{ Pa}$  ( $10^{-5} \text{ torr}$ ), to  $1.3 \times 10^{-5} \text{ Pa}$  ( $10^{-7} \text{ torr}$ )

**1M × 1M HORIZONTAL THERMAL VACUUM CHAMBER**

- temperature range;  $\text{LN}_2$  mode, or  $\text{GN}_2$  mode  $\pm 150^\circ\text{C}$
- high vacuum; 1 closed loop cryogenic pump  $10,000 \text{ litres}/\text{sec}$  air
- load capacity; 500 watts
- pressure range (load):  $1.3 \times 10^{-3} \text{ Pa}$  ( $10^{-5} \text{ torr}$ ), to  $1.3 \times 10^{-5} \text{ Pa}$  ( $10^{-7} \text{ torr}$ )

**AUXILIARY LABORATORY SUPPORT EQUIPMENT**

- Thermal vacuum spin machine:  $0-100 \text{ RPM} \pm 0.05\%$ ,  $4000 \text{ kg}$  load
- Helium leak testing
- Outgassing studies ASTM, NASA, ESA
- Vacuum penetration manufacture
- $23000 \text{ kg}$  gantry crane/ $11\text{m}$  hook ht.
- Floor Area:  $325\text{m}^2$

\* Used in tandem for emergency recovery of an  $\text{LN}_2$  flooded chamber



**Safety Systems**

- 16 channels of analog stops
- 4 UD AM-123 vibration monitor/limiters
- 6 on-line analog plotters
- Automatic limiting for sine testing via HP5427A for up to 12 channels including controls

**MODAL****Computer**

- HP1000, A-900 4.5 Mbyte memory 54 Mbyte disc storage RTE-A VC+ operating environment for multi-user capability
- HP9310 work station, 2 Mbyte memory, 1.5 Mbyte dual floppy drive BASIC 4.0 operating environment

**Software**

- FMON 4.0 signal processing time and frequency domain  
SMAP 2.2, modal analysis, package including multiple inputs,

powerful parameter estimators, mode selection tools, modal model validation  
MODENT 5.1, modal analysis  
9310

**Instrumentation**

- DIFA SCADAS, 40 channel data acquisition system for HP A-900 FMON. Includes 40 channels of anti-aliasing filters with pre and post gain, 40 channel sample and hold multiplexer and 320 kHz A/D converter. Controllable manually through HP-IB bus
- 4 channel DAC card for HP A-900 controlled from FMON. Used to generate excitation signals for modal testing

- 2 VTS, 220N portable exciters with power amplifiers
- 4 PCB modal force hammers of various sizes
- 40 Endevco Internal Electronics Accelerometers with power supplies
- 9 Dytran force transducers with force ratings from 44-440N
- Step relaxation excitation hardware
- Base excitation capability (using large vibration exciters)

**SEISMIC BLOCK**

- 7.3m × 8.8m × 2.75m deep
- 366 tonnes
- First dynamic mode-98 Hz
- Highest rigid body mode-3 Hz
- Useable dynamically inactive range, 90 Hz
- Concrete and steel construction
- 14 T-slot rails for affixing test articles
- Air spring suspension
- Located in Class 100,000 clean room environment, Class 10,000 or better readily available

David Florida Laboratory  
P.O. Box 11490, Station "H",  
Ottawa, Ontario  
Canada  
K2H 8S2  
Ph. (613) 998-2383  
Fax. (613) 998-2433  
Telex 053-4143  
(COM RES CEN SPACE OTT)



- source inclination is  $\sim 8^\circ$  for the 400m outdoor range
- 5m mobile tower for short (9m minimum) outdoor range tests
- shielding effectiveness such that spacecraft EMC and MIL.STD. tests can be performed
- communication and video link between control room and chamber
- spherical near-field system available to perform indoor range measurements

#### SMALL ANECHOIC CHAMBER

- 6.1m  $\times$  6.1m  $\times$  6.7m; access door is 76cm  $\times$  2.1m and double-leaf door is 3m  $\times$  6.1m
- reflection coefficient of  $-30$  to  $-55$  dB from 500 MHz to 20 GHz
- 453 kg hoist monorail crane access
- magnetic and electrical field shieldings are 90 dB and 100 dB respectively, in the 200 kHz to 15 GHz range
- 3-axis positioner has total vertical load of 4,536 kg and pointing accuracy of  $.05^\circ$
- 3m pyramidal horn with a 1.8m  $\times$  1.8m aperture for 6m indoor range tests; source inclination is  $\sim 6^\circ$  for the 400m outdoor range
- audio and video link between control room and chamber

#### ROOF-TOP RANGE

- 6m  $\times$  6m platform; 3.5m  $\times$  3.6m  $\times$  3.6m adjacent test hut
- 2-axis positioner has total vertical load of 13,959 kg
- source inclination is  $\sim 5^\circ$  for the 400m outdoor range;  $< 1^\circ$  inclination for the 16 Km long range to Kingsmere
- frequency range is from 250 MHz to 18 GHz
- boresighting capabilities and advantage of low-level multipath reflections
- calibrated for MLS testing
- effects of environmental elements can be well documented
- closed circuit camera to monitor antenna under test

#### EMC FACILITY

- shielded room is 3.6m  $\times$  4.2m  $\times$  3.6m; access door is 2.1m  $\times$  91cm and copper ground plane is 3.4m  $\times$  76cm; electric and magnetic field shieldings of 100 dB from 200 kHz to 15 GHz
- adjacent ante room is 2.4m  $\times$  3m  $\times$  2.4m with access door 2.1m  $\times$  91cm
- Faraday cage is 2m  $\times$  3m  $\times$  2m with access door 2.2m  $\times$  86cm
- equipped to test to MIL.STD. 461/462 and RTCA/DO-160
- for RE and CE tests frequency range is 30 Hz to 10.5 GHz with an interference analyzer and up to 40 GHz with a spectrum analyzer and external mixers

- for RS and CS tests, power available is from 1 to 400 Watts for test frequencies up to 18 GHz; from 18 to 40 GHz, power available is less than 1 Watt

#### PIM FACILITY

- UHF Test Set #1: 275 to 330 MHz at power levels up to 150 Watts; minimum frequency separation for the two-tone signals of 3 MHz and maximum frequency of 55 MHz; measurement of PIM products in receive band of 370 to 406 MHz is possible down to a level of  $-140$  dBm
- UHF Test Set #2: 862 to 873 MHz at power levels up to 500 Watts; minimum frequency separation for the two-tone signals of 1 MHz and maximum frequency of 11 MHz; measurement of PIM products in receive band of 818 to 828 MHz is possible down to a level of  $-145$  dBm
- L-Band Test Set #3 (under development): 1511 to 1578 at power levels up to 500 Watts; minimum frequency separation for the two-tone signals of 2 MHz and maximum frequency of 67 MHz; measurement of PIM products in receive band of 1626 to 1661 MHz is possible down to a level of  $-145$  dBm

David Florida Laboratory  
 P.O. Box 11490, Station "H",  
 Ottawa, Ontario  
 Canada  
 K2H 8S2  
 Ph. (613) 998-2383  
 Fax. (613) 998-2433  
 Telex 053-4143  
 (COM RES CEN SPACE OTT)



importants. Les laboratoires ont surtout été utilisés pour les travaux de soutien dans le cadre du développement des satellites ANIK-C2, D1 et D2, du développement du télémanipulateur de la navette spatiale (CANADARM), au développement des satellites Brazilsat S1 et S2 et du Olympus de l'Agence spatiale européenne (modèles structural, thermique et de vol). Des travaux sont en cours pour les essais de la prochaine génération des satellites ANIK, qui passeront à l'étape des travaux de soutien des essais environnementaux et d'intégration au LDF de 1988 à 1990. De plus, on a amorcé les travaux de planification préliminaire en vue de MSAT et de Radarsat ainsi qu'en vue de la contribution canadienne à la station spatiale.

Parmi les services offerts par ces installations de pointe, on compte trois grandes chambres blanches équipées du matériel nécessaire à l'assemblage des satellites et des autres appareils spatiaux, plusieurs chambres à vide thermique et un système infrarouge d'essais pour la vérification des principes thermiques et de la réalisation du satellite, ainsi que des installations d'analyse aux vibrations et d'analyse modale pour les essais de qualification des caractéristiques structurelles. Les antennes et les instruments RF des satellites peuvent être vérifiés dans les chambres anéchoïdes, les salles blindées et les

installations d'essais d'antennes. Les chambres blanches peuvent servir aux mesures de l'équilibre de rotation et des propriétés de masse des engins spatiaux. Chaque installation est décrite en détail dans la section qui lui est consacrée.

Un autre aspect important des activités du LDF est sa mission visant le développement de nouvelles technologies d'essai pour la qualification du matériel spatial qui échappe aux méthodes habituelles en raison de ses dimensions, de sa complexité ou d'autres facteurs. De nouvelles techniques de vérification thermique, structurale et d'équipement RF sont nécessaires pour les projets à venir tels Radarsat, MSAT et la station spatiale.

En plus de ses activités majeures, le LDF comporte l'infrastructure nécessaire à un organisme de cette envergure. Parmi ces composantes de soutien, on compte des bureaux, des salles de conférence, des entrepôts, des salles de vérification et de petits ateliers internes techniques, mécaniques et électroniques pour la conception et la fabrication du matériel spécial. La situation du LDF est idéale puisqu'il a accès à toute la gamme des services du CRC. Par exemple, si le laboratoire doit effectuer les travaux mécaniques complexes ou fabriquer des prototypes, il peut compter sur les Services de fabrication de prototypes du CRC, qui comprend des laboratoires mécaniques et chimiques en plus

d'un bureau de conception. La section des Services d'instruments du CRC assurera la plus grande partie des travaux d'étalonnage, d'alignement et d'entretien du matériel du LDF, y compris les vérifications de traçabilité et de fiabilité du matériel électrique. Qui plus est, les chercheurs et ingénieurs de toutes les directions du CRC peuvent agir à titre de consultants ou de conseillers.

Le LDF compte bien continuer de servir ses clients du secteur de l'aéronautique et se consacrera au maintien du fort calibre de ses installations et de son personnel, dont la réputation internationale n'est plus à faire, ce qui sera à l'avantage des projets spatiaux civils et militaires.

*\* Le Laboratoire David Florida a reçu ce nom en l'honneur d'un des plus grands pionniers canadiens en aérospatiale, C. David Florida. Celui-ci a été le directeur du Laboratoire national des télécommunications spatiales du Canada et directeur du Programme des satellites internationaux d'études ionosphériques (ISIS). De plus, juste avant sa mort en 1971, il avait été nommé directeur du Programme du satellite technologique de télécommunications (CTS), le programme HERMES.*

Laboratoire David Florida,  
C.P. 11490, Succursale "H",  
Ottawa (Ontario)  
Canada  
K2H 8S2  
Tél. (613) 998-2383  
Bél. (613) 998-2433  
Télex 053-4143  
(COM RES CEN SPACE OTT)



de conférence plus grandes. L'entreposage peut s'effectuer au LDF, dans des conditions contrôlées ou non, ou peut se faire dans les entrepôts du CRC. L'une des priorités du LDF est la protection des engins spatiaux, dont la valeur atteint plusieurs millions de dollars. L'édifice tout entier est équipé de systèmes de détection des intrusions, ainsi que de détecteurs de chaleur et de fumée et toutes les entrées sont rigoureusement contrôlées. De plus, le LDF est situé dans un lieu dont l'accès est strictement protégé et contrôlé, ce qui lui permet de garantir l'entière confidentialité à ses clients.

#### **Caractéristiques spécifiques**

Superficie totale

des grandes salles : 2 100 m<sup>2</sup>

- Salle 1 440 m<sup>2</sup>
- Salle 2 560 m<sup>2</sup>
- Salle 3 1 100 m<sup>2</sup>

Superficie totale

des bureaux : 606 m<sup>2</sup>

Superficie totale

des entrepôts\* : 470 m<sup>2</sup>

- intérieurs 110 m<sup>2</sup>
- extérieurs 360 m<sup>2</sup>

### **INSTALLATIONS D'ÉQUILIBRE DE ROTATION ET DE PROPRIÉTÉS DE MASSE**

#### **Système de mesure sur l'axe vertical (VAMS)**

- MRC MX VII-16 (machine double à palier à gaz)
- Capacité de chargement : 25 kg à 2 300 kg
- Vitesse de rotation : jusqu'à 200 r/min.
- Mesure des déséquilibres statiques et dynamiques
- Mesure des moments d'inertie
- Calcul des poids d'équilibre nécessaires
- Optimisation des poids d'équilibre pour n'utiliser que le strict minimum
- Calcul de nouveaux poids d'équilibre à des endroits spécifiés
- Traitement des données relatives aux axes de l'engin spatial
- Donne une bonne précision de la mesure des produits d'inertie aux faibles vitesses
- Pupitre de commande informatisé

#### **Système de mesure sur l'axe horizontal (HAMS)**

- Dispositions autonomes de conception complétant les installations de mesure de VAMS
- Capacité : jusqu'à 2 700 kg, avec diamètre maximal de 3 m
- L'engin spatial est maintenu à la quasi-verticale ce qui élimine la fixation spéciale pour maintenir l'engin à l'horizontale

- Montage de l'engin dans un berceau suspendu sur des couteaux créant ainsi un dispositif pendulaire permettant la mesure des caractéristiques inertielles
- Calcul des données d'inertie par l'ordinateur en ligne

#### **Caractéristiques communes aux deux systèmes**

- Exploités en pression atmosphérique ou dans la chambre à vide de 7 m × 10 m
- L'exploitation en vide léger dans la chambre élimine la résistance de l'air

Les propriétés physiques suivantes sont mesurées par rapport à tous les axes tout en gardant les appareils à l'essai quasi-verticaux (possibilité d'orienter la gravité de sorte que les charges parasites soient minimisées) :

HAMS	VAMS
Ixx, Iyy, Ixy	Izz, Ixz, Izy
$\bar{X}$ , $\bar{Y}$ , $\bar{Z}$	$\bar{X}$ , $\bar{Y}$

\* Le CRC peut mettre d'autres entrepôts à la disposition du LDF.



## INSTALLATION DE TRAITEMENT DES DONNÉES DE VIDE THERMIQUE

- Trois mini-ordinateurs PDP 11 de DEC avec unités de disques et de bandes pour la mémorisation des données et du logiciel système
- Périphériques d'entrée/sortie pour l'échantillonnage et l'affichage des données d'E/S
- Ordinateur système principal et ordinateur système de réserve (sous tension en permanence) pour la commande et le soutien total de la moitié des opérations d'E/S du système
- Ordinateur système secondaire pour le soutien et la commande de la moitié des opérations d'E/S du système; il peut aussi servir de processeur en temps non réel (NRT) et de configurateur pré-essais
- 1536 entrées de détecteur (tension, courant, RTD, TC) provenant de 12 enregistreurs de données; comprennent 256 voies (V, A, W) pour deux systèmes d'alimentation à commande logique par micro-processeur (MLC);
- 128 entrées de télémessure provenant de deux décommutateurs/démodulateurs de télémessure
- Exactitude de mesure du thermocouple (TC) pouvant atteindre  $\pm 0.2$  °C (plage de  $\pm 200$  °C) au moyen de blocs uniformes de référence de température
- Étalonnage polynomial du 5<sup>e</sup> ordre pour 768 entrées de détecteur et toutes les entrées de télémessure
- 256 calculs spéciaux pour le calcul de la moyenne, du taux de variation, etc.
- Vérification d'alarme de toutes les données; 6 jeux de 4 limites chacun
- Toutes les entrées peuvent être échantillonnées à toutes les 20 secondes
- Impression papier de toutes les sorties en format instantané ou rétrospectif
- Affichage simultané de 336 sorties sur des TRC; définition de 840 sorties pour l'affichage
- Affichage graphique simultané de 45 sorties; couleur et copie papier
- Fonctions complètes de modification de tous les paramètres d'essai en ligne



Panneau de lampes infrarouges :

- Produit l'environnement thermique nécessaire
- La réalisation interne du système infrarouge est assurée par le client

#### **Sous-systèmes à vide poussé**

Pompe à vide poussé : avec valves d'isolement  $3 \times 55 \text{ m}^3/\text{s}$  pour l'air (He gazeux en boucle fermée)

Turbo-pompe :  $1 \times 1500 \text{ l/s}$   
(détection des fuites d'hélium)

Pression d'essai nominale @  $\text{LN}_2$  :

$1.5 \times 10^{-4} \text{ Pa}$  ( $1 \times 10^{-6} \text{ torr}$ ) à

$1.5 \times 10^{-5} \text{ Pa}$  ( $1 \times 10^{-7} \text{ torr}$ )

Système de pompage mécanique :

$3 \times 2\,000 \text{ m}^3/\text{h}$   $10^5 \text{ Pa} \rightarrow 10^{-3} \text{ Pa}$

#### **Systèmes d'urgence**

##### **Génératrices diesel**

- Système de blindage/évacuation  $\text{LN}_2$  - évacue le  $\text{LN}_2$ \*
- Vaporisateur Hex - système à azote gazeux chaud\*
- Système d'urgence du panneau de lampes infrarouges\*

#### **CHAMBRE À VIDE THERMIQUE VERTICALE DE 3 m × 9 m**

- Chargeur latéral, porte de  $1.8 \text{ m} \times 2.1 \text{ m}$
- Plage de température : mode  $\text{LN}_2$ , plus cyclage thermique avec le panneau de lampes infrarouges
- Pompage à diffusion entre  $1.3 \times 10^{-3} \text{ Pa}$  ( $10^{-5} \text{ torr}$ ) et  $1.3 \times 10^{-5} \text{ Pa}$  ( $10^{-7} \text{ torr}$ )

#### **CHAMBRE À VIDE THERMIQUE HORIZONTALE DE 2.5 m × 2.5 m**

- Plage de température : mode  $\text{LN}_2$  ou mode  $\text{GN}_2 \pm 150 \text{ }^\circ\text{C}$
- Vide poussé : 2 pompes cryogéniques à boucle fermée 10 000 litres d'air par seconde chacune
- Charge maximale : 2 000 W
- Plage de pression (charge) :  $1.3 \times 10^{-3} \text{ Pa}$  ( $10^{-5} \text{ torr}$ ) à  $1.3 \times 10^{-5} \text{ Pa}$  ( $10^{-7} \text{ torr}$ )

#### **CHAMBRE À VIDE THERMIQUE HORIZONTALE DE 1 m × 1 m**

- Plage de température : mode  $\text{LN}_2$  ou mode  $\text{GN}_2 \pm 150 \text{ }^\circ\text{C}$
- Vide poussé : 2 pompes cryogéniques à boucle fermée 10 000 litres d'air par seconde
- Charge maximale : 500 W
- Plage de pression (chargé) :  $1.3 \times 10^{-3} \text{ Pa}$  ( $10^{-5} \text{ torr}$ ) à  $1.3 \times 10^{-5} \text{ Pa}$  ( $10^{-7} \text{ torr}$ )

#### **MATÉRIEL DE SOUTIEN DU LABORATOIRE AUXILIAIRE**

- Machine à vide thermique tournante :  $0 - 100 \text{ r/min} \pm 0.05 \%$ , charge de 4 000 kg
- Vérification des fuites d'hélium
- Études de dégazage ASTM, NASA, ASE
- Fabrication de connecteurs pouvant être introduits dans la chambre à vide
- Portique roulant de 23 000 kg avec crochet de 11 m de hauteur
- Surface du plancher :  $325 \text{ m}^2$

Laboratoire David Florida,  
C.P. 11490, Succursale "H",  
Ottawa (Ontario)  
Canada  
K2H 8S2  
Tél. (613) 998-2383  
Bél. (613) 998-2433  
Télex 053-4143  
(COM RES CEN SPACE OTT)

\* Utilisés conjointement pour la reprise d'une chambre  $\text{LN}_2$  envahie en cas d'urgence



- 56 amplificateurs de charge Endevco, système Mac-10
- 250 accéléromètres de diverses marques et sensibilités

### **Systemes de sécurité**

- 16 voies de limites analogiques
- 4 moniteurs/limiteurs de vibrations UD AM-123
- 6 tables traçantes analogiques en ligne
- Limitation automatique pour les essais sinusoïdaux avec un HP5427A sur jusqu'à 12 voies, y compris les signaux de commande

### **ESSAIS MODAUX**

#### **Ordinateur**

- HP 1000, A-900 4.5 méga-octets de mémoire disque de 54 méga-octets  
Environnement d'exploitation RTE-A VC+ pour exploitation multi-utilisateur
- Poste de travail HP9310, mémoire de 2 méga-octets, lecteur de disquettes double de 1.5 méga-octet
- Environnement d'exploitation BASIC 4.0

#### **Logiciel**

- FMON 4.0 : traitement des signaux dans les domaines temps et fréquence  
SMAP 2.2 : progiciel d'analyse modale qui comprend des entrées multiples, de puissants estimateurs

de paramètres, des outils de sélection de mode et la validation du modèle modal

MODENT 5.1 : analyse modale 9310

#### **Instrumentation**

- DIFA SCADAS, système d'acquisition de données 40 voies pour le HP A-900

FMON : comprend 40 voies de filtres à décrénelage avec gain préalable et postérieur, multiplexeur 40 voies d'échantillonnage et de maintien, ainsi qu'un convertisseur numérique/analogique de 320 kHz. Commande manuelle sur le bus HP-IB

Carte du convertisseur numérique/analogique (DAC) 4 voies pour le HP A-900 et commandée par FMON. Sert à la production des signaux de vibrations pour les essais modaux

- 2 systèmes vibrants VTS de 220 N, avec amplificateurs de puissance
- 4 marteaux de force modaux PCB de diverses dimensions
- 40 accéléromètres Endevco à circuits électroniques internes avec blocs d'alimentation
- 9 transducteurs de force Dytran avec force nominale de 44 à 440 N
- Matériel de vibrations à relaxation par bonds
- Fonction de vibrations de base (avec de grands systèmes vibrants)

#### **MASSE SISMIQUE**

- 7.3 m × 8.8 m × 2.75 m de profondeur
- 366 tonnes
- Premier mode dynamique : 98 Hz
- Corps rigide maximal : 3 Hz
- Plage d'exploitation dynamique-inerte : 90 Hz
- Matériaux : ciment et acier
- 14 rails à rainure en T pour l'arrimage des appareils à vérifier
- Suspension pneumatique
- Située dans une chambre blanche de classe 100 000. On peut passer rapidement à la classe 10 000 au besoin.

Laboratoire David Florida,  
C.P. 11490, Succursale "H",  
Ottawa (Ontario)  
Canada  
K2H 8S2  
Tél. (613) 998-2383  
Bél. (613) 998-2433  
Télex 053-4143  
(COM RES CEN SPACE OTT)



- L'inclinaison de la source est  $\sim 8^\circ$  sur l'emplacement d'essais extérieur de 400 m
- Tour mobile de 5 m pour les essais extérieurs sur courte distance (9 m minimum)
- L'efficacité du blindage permet de réaliser les essais CEM et MIL.STD Liaison de communications et vidéo entre la salle de commande et la chambre
- Un système à champ proche sphérique pour les mesures intérieures

#### PETITE CHAMBRE ANÉCHOÏDE

- 6.1 m  $\times$  6.1 m  $\times$  6.7 m; la porte d'accès fait 76 cm  $\times$  2.1 m et la porte à double battant 3 m  $\times$  6.1 m
- Coefficient de réflexion de  $-30$  à  $-55$  dB sur la plage de 500 MHz à 20 GHz
- Accès par portique monorail à treuil de 453 kg
- Les blindages des champs magnétique et électrique font respectivement 90 dB et 100 dB, sur la plage de 200 kHz à 15 GHz
- La charge verticale totale du positionneur 3 axes est de 4 536 kg et son exactitude de pointage est 0.05°
- Cornet pyramidal de 3 m avec ouverture de 1.8 m  $\times$  1.8 m pour les essais dans l'empacement d'essais intérieur de 6 m; l'inclinaison de la source est  $\sim 6^\circ$  sur l'installation extérieure de 400 m
- Liaison audio et vidéo entre la salle de commande et la chambre

#### EMPLACEMENT SUR LE TOIT

- Plate-forme 6 m  $\times$  6 m; cabine d'essais adjacente de 3.5 m  $\times$  3.6 m  $\times$  3.6 m charge verticale totale du positionneur 2 axes : 13 959 kg

- L'inclinaison de la source est  $\sim 5^\circ$  à l'emplacement extérieur de 400 m; inclinaison  $< 1^\circ$  sur l'emplacement de 16 km de longueur jusqu'à Kingsmere
- Plage de fréquence : 250 MHz à 18 GHz
- Fonctions de visée et avantages découlant du faible niveau des réflexions multitrajets
- Étalonnée en vue des essais de systèmes d'atterrissage hyperfréquences (MLS)
- Les effets des facteurs environnementaux peuvent facilement être identifiés
- Caméra en circuit fermé pour observer l'antenne en cours de vérification

#### INSTALLATION CEM

- Salle blindée de 3.6 m  $\times$  4.2 m  $\times$  3.6 m; porte d'accès de 2.1 m par 91 cm et plan de sol en cuivre de 3.4 m par 76 cm; blindages contre les champs électrique et magnétique de 100 dB sur la plage de 200 kHz à 15 GHz
- Antichambre adjacente de 2.4 m  $\times$  3 m  $\times$  2.4 m avec porte d'accès de 2.1 m par 91 cm
- Cage de Faraday de 2 m  $\times$  3 m  $\times$  2 m avec porte d'accès de 2.2 m  $\times$  86 cm
- L'équipement de l'installation permet d'effectuer les vérifications en conformité de MIL. STD.461/462 et RTCA/DO-160
- La plage de fréquence des essais RE et CE s'étend de 30 Hz à 10.5 GHz avec analyseur de brouillage et jusqu'à 40 GHz avec analyseur de spectre et mélangeurs externes

- Pour les essais RS et CS, la puissance disponible s'étend de 1 à 400 W pour les fréquences d'essais jusqu'à 18 GHz; de 18 à 40 GHz, la puissance utilisable est inférieure à 1 W

#### INSTALLATION IMP

- Banc d'essais UHF #1 : 275 à 330 MHz jusqu'à 150 W; séparation de fréquence minimale de 3 MHz pour les signaux deux tonalités et fréquence maximale de 55 MHz; on peut mesurer les produits d'IMP dans la bande de réception de 370 à 406 MHz jusqu'à  $-140$  dBm
- Banc d'essais UHF #2 : 862 à 873 MHz jusqu'à 500 W; séparation de fréquence minimale de 1 MHz pour les signaux deux tonalités et fréquence maximale de 11 MHz; on peut mesurer les produits d'IMP dans la bande de réception de 818 à 828 MHz jusqu'à  $-145$  dBm
- Banc d'essais #3 dans la bande L (en cours de développement) : 1511 à 1578 MHz jusqu'à 500 W; séparation de fréquence minimale de 2 MHz pour les signaux deux tonalités et fréquence maximale de 67 MHz; on peut mesurer les produits d'IMP dans la bande de réception de 1 626 à 1 661 MHz jusqu'à  $-145$  dBm

Laboratoire David Florida,  
C.P. 11490, Succursale "H",  
Ottawa (Ontario)  
Canada  
K2H 8S2  
Tél. (613) 998-2385  
Bél. (613) 998-2433  
Télex 053-4143  
(COM RES CEN SPACE OTT)



98335

Spar Aerospace Limited,  
CANADARM Shoulder Joint  
Vibration Test

Spar Aerospace Limitée,  
essais aux vibrations du  
joint d'épauLe du télé-  
manipulateur CANADARM

JL DAVID FLORIDA LABORATORY:  
103 CANADA'S NATIONAL AERO-  
C6 SPACE TEST FACILITY =  
D393 LABORATOIRE DAVID FLORI-  
DA : INSTALLATION NATIONALE  
D'ESSAI ...

I  
N  
I

DATE

NAME OF BORROWER

NOM DE L'EMPRUNTEUR



JL  
103  
C6  
D393

DATE DUE



CANADARM Shoulder Joint  
Thermal Vacuum Test.

Epreuve sous vide du joint  
thermique de la rotule du  
télémanipulateur  
CANADARM.

Photo de Hans Blohm



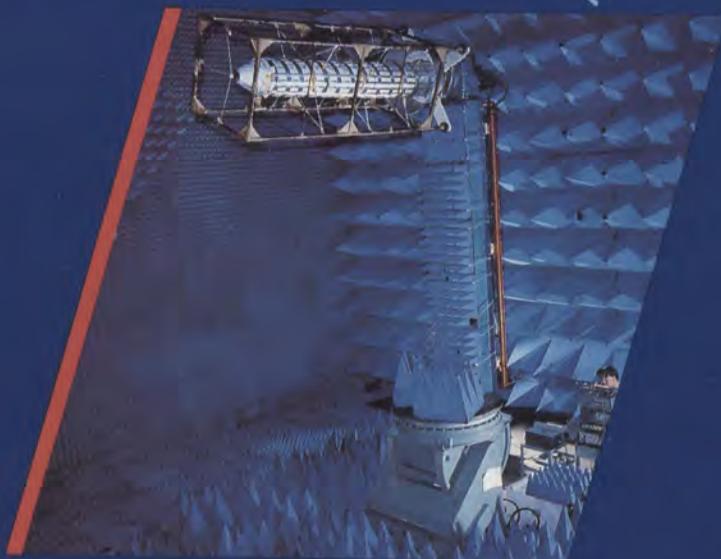
European Space Agency's  
Olympus Flight Model Solar  
Array Ambient Deployment  
by Spar Aerospace in the  
DFL Integration Area

Déploiement ambiant par  
Spar Aerospace Limitée  
du générateur solaire du  
modèle de vol du satellite  
Olympus de l'Agence  
spatiale européenne



COM DEV Limited,  
Multiplexer Vibration Test  
on the DFL 178 kN  
Vibration Exciter

COM DEV Limited, Essais  
aux vibrations du multi-  
plexeur sur le système  
vibratoire de 178 kN



Canadian Astronautics  
Limited, Antenna Radio  
Frequency Test in the DFL  
12m Cube Anechoic  
Chamber

Canadian Astronautics  
Limited, Essais RF de  
l'antenne dans la chambre  
anéchoïde de 12 m



Government  
of Canada

Gouvernement  
du Canada

David Florida Laboratory  
P.O. Box 11490, Station "H",  
Ottawa, Ontario  
Canada  
K2H 8S2  
Ph. (613) 998-2383  
Fax (613) 998-2433  
Telex 053-4143  
(COM RES CEN SPACE OTT)

Laboratoire David Florida,  
C.P. 11490, Succursale "H",  
Ottawa (Ontario)  
Canada  
K2H 8S2  
Tél. (613) 998-2383  
Bél. (613) 998-2433  
Télex 053-4143  
(COM RES CEN SPACE OTT)

