



Descripción de las actividades del grupo EN/EL

Juan Gómez EN/EL

INDICE

- Introducción.
- La red eléctrica del CERN
- El grupo EN/EL aspectos generales.
- La sección EN/EL-HT
- La sección EN/EL-BT
- La sección EN/EL-CO
- La sección EN/EL-FO
- La sección EN/EL-OP
- Futuros proyectos
- Preguntas

Introducción

La red eléctrica del CERN tiene como **objetivo asegurar el suministro eléctrico** de la infraestructura existente (y futura) dedicada a la **física**.

Esta infraestructura consta principalmente de:

Inyectores, aceleradores (PS,SPS,LHC), detectores (ALICE, CMS,ATLAS, LHC-B), zonas experimentales y administrativas.

La red eléctrica del CERN

- **La red de distribución del CERN es alimentada por las redes eléctricas francesa y suiza.**
 - Líneas aéreas en **simple circuito sin redundancia**.
 - Dos subestaciones de transformación existen en la parte francesa y suiza del CERN.

Subestación principal transformadora y de distribución en **Prévessin (Francia)**.

Interconexión: **RTE** (Réseau Transport Electrique),

Niveles de tensión: **400kV/66kV/18kV**.



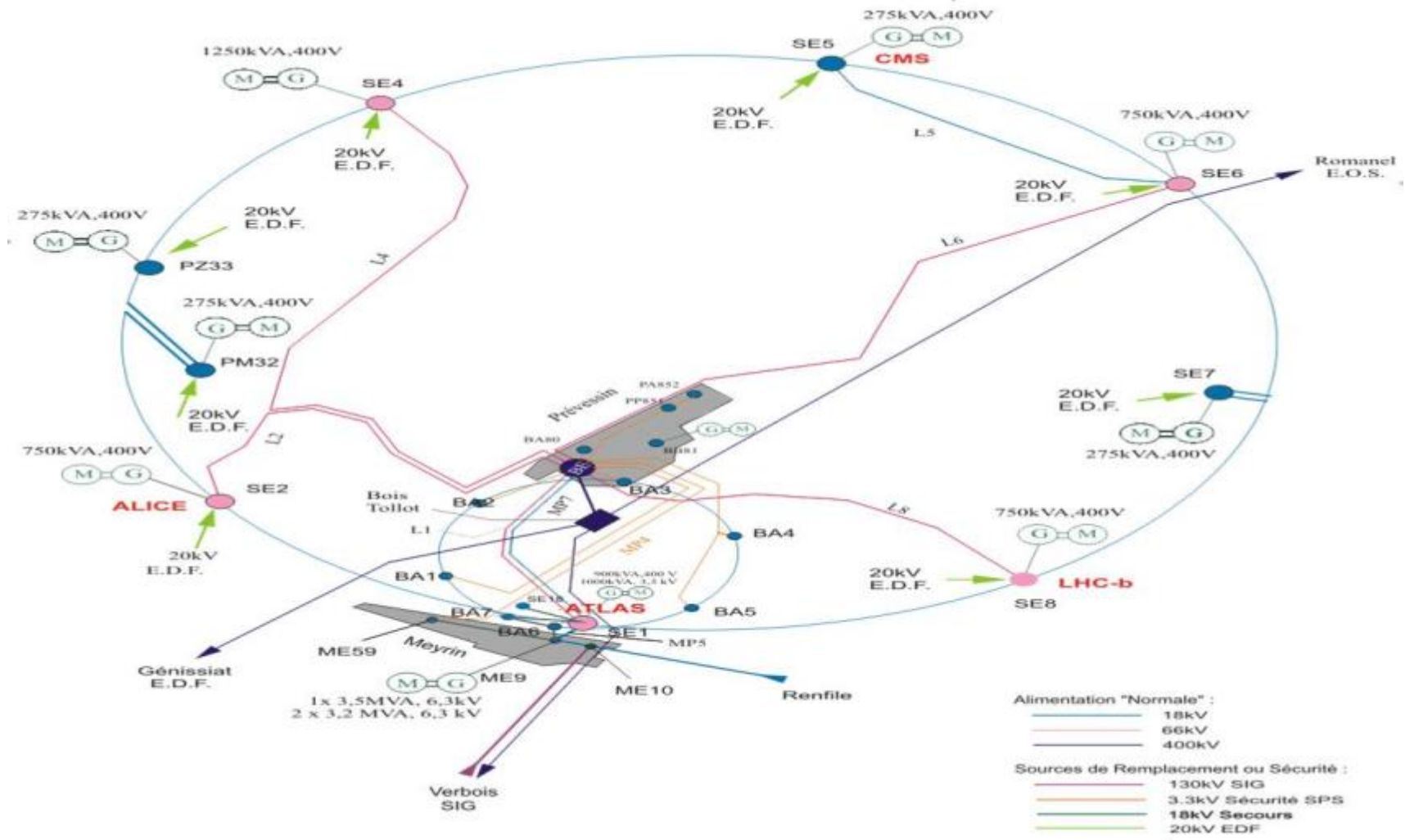
Subestación transformadora y de distribución en **Meyrin (Suiza)**.

Interconexión: **EOS** (Energie Ouest Suisse)

Niveles de tensión: **130kV/18kV**



La red eléctrica del CERN



La red eléctrica del CERN

Numero de equipos instalados por nivel de tensión:

Equipos	Unidades	Potencia instalada
Red 400 kV		
400 kV salidas	6	
400 kV/66 kV transformadores	2	220 MVA
400 kV/18 kV transformadores	3	270 MVA
Red 130 kV		
130 kV salidas	4(SIG)	
130 kV/18 kV transformadores	2	104 MVA
Red 66 kV		
66 kV salidas	16	
66 kV/18 kV transformadores	8	400 MVA
Red 18 kV		
18 kV celdas	880	
18 kV/3.3 kV transformador	20	70 MVA
18 kV/400 V transformador	769	~900 MVA

*La red de 18Kv cuenta con reactancias saturadas, compensadores de tiristores y filtros de armonicos (equipos bajo la responsabilidad del grupo TE/EPC).

La red eléctrica del CERN

Equipos	Unidades	Potencia instalada
Red 3.3 kV		
3.3 kV celdas	219	
3.3 kV/400V transformadores	58	~15 MVA
Grupos electrogenos Diesel	3	3.6 MVA
6.3kV		
Grupos Diesel alta tensión	3	~9MVA
Red 400 V		
Cuadros eléctricos principales “tipo CCM” (In=3200A)	300	
Cuadros eléctricos principales “ejecucion fija” (In= 1250A)	360	
Cuadros eléctricos secundarios (In>630A)	>900	
Uninterruptible Power Supplies	303	30MVA
Grupos electrógenos Diesel	11	9 MVA
Red 110/48 V DC		
48 V DC battery chargers (In=80A y 200A)	~210 (99 son redundantes)	
110 V DC battery chargers	13	
Ni/Cd battery sets	~193 (capacidad > 40000Ah)	

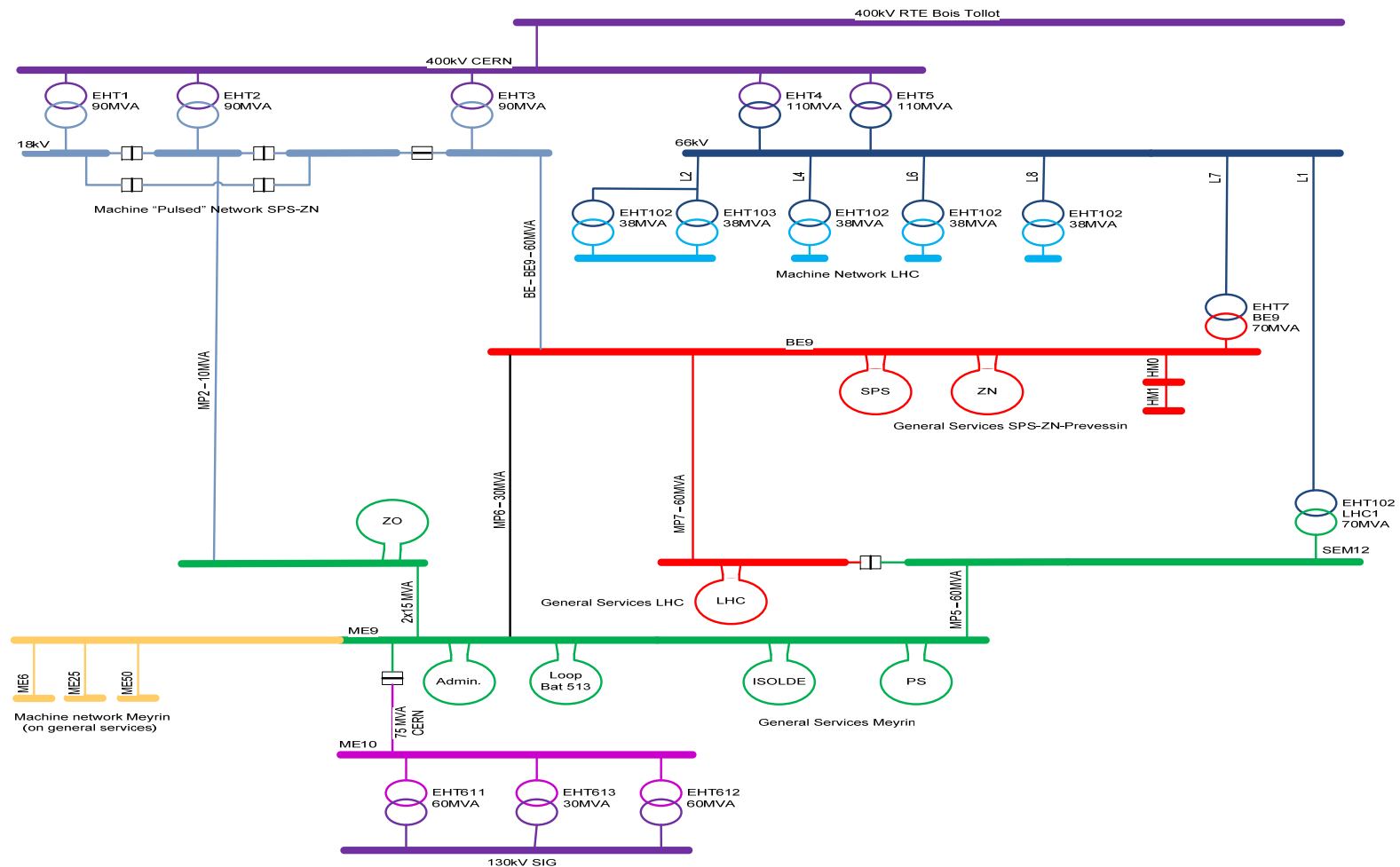
La red eléctrica del CERN

- **Potencia y consumo energético por complejo de acelerador en 2012.**

Se prevee un **aumento** del consumo energético del **31% en el 2015** y un posterior aumento del 10% tras el tercer “up-grade” del LHC en el 2024.

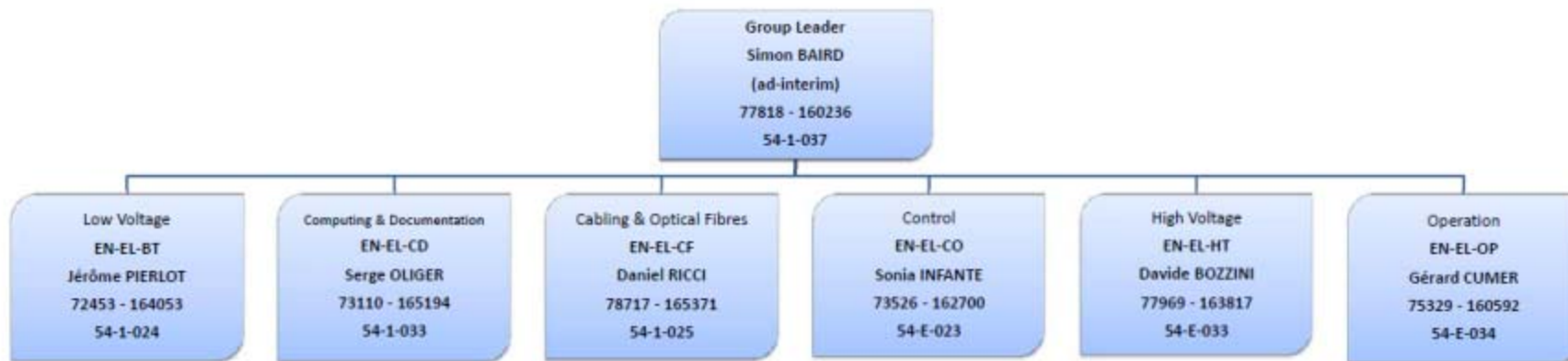
CERN	Max power * [MVA]	Yearly consumption [GWh]
LHC – 4 TeV	115	649
SPS – Prévessin	75	416
PS Complex - Meyrin	42	197
Total CERN	195	1262

La red eléctrica del CERN (Antes del LS1)



El grupo EN-EL. Estructura

- El grupo EN/EL esta compuesto de 80 miembros y articulado en torno a 6 secciones.
- El presupuesto del grupo ha variado en los ultimos 5 años entre 10 y 40 MCHF.



El grupo EN-EL.Responsabilidades

El grupo EN/EL es responsable de:

- La **operación, supervisión y mantenimiento**, de la red eléctrica del CERN (La red eléctrica del CERN comienza en el nivel de tensión de 400kV y termina en 400/230V).
- La **ingeniería, gestión** del proyecto y **tests** de nuevas instalaciones.
- El grupo EN/EL tiene también a su cargo el **suministro, instalación y gestión de todo tipo de cables de corriente continua, control y fibras ópticas** destinadas a la operación y supervisión de aceleradores y experimentos.

La sección EN/EL-BT

Las actividades de esta sección comprenden:

- La **gestión** de proyectos.
- El **diseño, suministro e instalación** de infraestructura eléctrica en subestaciones, edificios, aceleradores o experimentos.
- El desarrollo y la implementación de estrategias para la **consolidación** y la extensión de la red de baja tensión.
- La gestión del **mantenimiento** de instalaciones y equipos.
- La preparación de **especificaciones**, gestión de contrato, suministro e instalación de:
 - Sistemas de alimentación ininterrumpida.
 - Sistemas de producción de 48V DC
 - Onduladores 48 V DC/AC
 - Cuadros baja tensión (hasta 3200 A)

La sección EN/EL-BT

La sección EN/EL-BT tiene los siguientes contratos en vigor:

Supplier	Contract Description
Hazemeyer	Supply, Installation And Maintenance Of Modular Metal-Enclosed 400/230 V Switchboards For Indoor Use
Borri (Italy)	Supply, Installation, Commissioning And Maintenance Of Static Uninterruptible Power Supply (Ups) Units
Borri (Italy)	Supply, Installation, Commissioning And Maintenance Of 48 V Dc Production And Distribution Battery-Based Systems
Spie Sud-Est	Electrical Installation Work At Cern
Comsa Emte	Electrical Installation Work At Cern
Hazemeyer	Maintenance Des Tableaux Basse Tension
Spie Imisa/Spie Sud Est	Preventive And Corrective Maintenance Of The Cern Electrical Network
Schneider Electric It (Information Technologies) France	Contrat De Maintenance Pour Les Ups Ts/EI (Uninterruptible Power Supplies) Comprenant 220 Unités De 10 À 600 Kva
Abb (Switzerland)	Maintenance Des Tableaux électriques De Distribution Générale B.T. De Marque Abb Installés Sur Le Site Du Cern (France Et Suisse)

La sección EN/EL-OP

Las actividades de esta sección comprenden:

- La **operación** del conjunto de la instalación eléctrica del CERN
- La búsqueda de **faltas y su reparación**.
- El **estudio de posibles faltas** en la red, su repercusión y prevención.
- El seguimiento del **consumo de energía** a diferentes niveles.
- El **análisis de faltas**.
- El **matenimiento** de las instalaciones de 400kV, 3.3 kV y grupos Diesel.
- El diseño, operación y gestión de la **red de parada de emergencia** de todas las instalaciones eléctricas del CERN

La sección EN/EL-OP

La sección EN/EL-OP tiene los siguientes contratos en vigor:

Supplier	Contract Description
Schneider Electric (France)	Maintenance Des Tableaux Haute Tension
Fpt / 2h Energy	Maintenance Contract For Cern'S Diesel-Generator Sets

La sección EN/EL-HT

Las actividades de esta sección comprenden:

- La definición de **parámetros eléctricos de la red** de alta tensión y el seguimiento de su evolución.
- La realización de **análisis de flujo de carga** y cálculos de dimensionamiento sobre la red de alta tensión.
- La determinación de **parámetros de selectividad y la programación** de protecciones.
- **El diseño de nuevas subestaciones** y líneas o extensiones de las existentes.
- La **especificación y gestión del suministro** de todo equipo de alta tensión. (aparellaje, transformadores, conductores etc.)
- La **gestión y supervisión de proyectos** de alta tensión.
- La **gestión** del contrato de suministro de **energía** en el CERN.

La sección EN/EL-HT

Contratos utilizados por la sección EN/EL-HT:

Supplier	Contract Description
Schneider Electric (Hungary)	24kv Metal-Clad Compartmented Cubicle
Schneider Electric (France)	Supply Of Numerical Relays For Protection Of Electrical Power Systems
Solidal (Portugal)	Supply Of Power Cables
Hellenic Cables (Greece)	Supply Of Power Cables
General Cable (Spain)	Supply Of Power Cables
Tesar Spa	Supply Of Cast-Resin Dry-Type Power Transformers 18/0.4 Kv, 18/3.3 Kv And 3.3/0.4 Kv
Ormazabal International Business	Supply, Installation And Commissioning Of 24 Kv Compact Switchgears
Carlo Gavazzi Impianti - Bonnatti Group Company	Construction Of The Electrical Substation Be91
Mvm Ovit (Ex-Ovit)	Overhaul Of The 66 Kv Electrical Protection System
Sdel Cables & Autoroutes (Fr) - Gtm Tp Lyon (Fr)	Laying Of Power Cables

La sección EN/EL-CF

Las actividades de esta sección comprenden:

- El **suministro de cables** de control, corriente continua y fibras ópticas para aceleradores, experimentos y otras infraestructuras.
- La **especificación**, compra y estandarización de conductores, cables de control fibras ópticas y conectores.
- La **organización y supervisión** de nuevas instalaciones, desmontaje de cables de control y fibras ópticas.
- La gestión del **mantenimiento** preventivo y correctivo de la red de fibra óptica.
- La **gestión de la base de datos** de la red de fibra óptica.

La sección EN/EL-CF

La sección EN/EL-CF tiene los siguientes contratos en vigor:

Supplier	Contract Description
Flohe Gmbh & Co	Blanket Purchase Contract For The Supply And Installation Of Water-Cooled Bus Bars And Cables For The Lhc
Fujikura Europe Ltd	Radiation Resistant Single Mode Optical Fibre
Brar Elettromeccanica Srl	Supply Of Flexible Water-Cooled Copper Cables For The Lhc
Prysmian Group	Radiation Resistant Multi-Mode Optical Fibre
Mauerhofer & Zuber (Ch) - Draka Comteq Telecom (NI)	Installation And Maintenance Of Optical Fibre Systems For Cern Accelerators And Infrastructure
The National Technical University Of Athens	Supervision Of Cabling Activities During The Long Shutdown 1 Of The Lhc

La sección EN/EL-CO

Las actividades de esta sección comprenden:

- El **mantenimiento, extensión y actualización de la red de supervisión** y control de la red eléctrica (incluye: servidores centrales, unidades remotas, unidades de adquisición de datos etc.)
- La **especificación, compra y estandarización** de sistemas basados en el uso de **PLC's** (Programmable Logic Controllers).
- La definición y mantenimiento del **software** para el seguimiento del consumo del consumo energético.
- La **gestión de la base de datos** de equipos supervisados.

La sección EN/EL-CO

La sección EN/EL-CO tiene los siguientes contratos en vigor:

Supplier	Contract Description
Efacec Engenharia E Sistemas (Portugal)	Sup.&Installation Of Electrical Network Supervisor
Euro System	Maintenance Des Automatismes De Plc Existants Sur Le Reseau Electrique Du Cern

La sección EN/EL-CD

Las actividades de esta sección comprenden:

- La **producción de planos**
- La **gestión de la documentación**
- La realización de **modelos en 3D** en estudios de integración de instalaciones.
- La creación, **gestión** y el mantenimiento de **bases de datos de cables y equipos.**
- **La gestión económica de los contratos** de instalación o suministro en curso.
- La gestión económica de **presupuestos.**

Consolidación. Futuros proyectos

Proyectos previstos hasta 2020 (a falta de aprobación):

- Consolidación de las **protecciones de la red de 18kV**.
- Consolidación de las **protecciones en 400kV**.
- Consolidación de la red de **18kV en la zona administrativa de Meyrin (Suiza)**.
- Consolidación del sistema de **control de los grupos Diesel en el LHC**.
- Consolidación de la red de **alta y baja tensión en el SPS y zona norte**.
- Consolidación de los **grupos Diesel en Meyrin (6.3kV)**.
- Consolidación de la **red de baja tensión** numerosas zonas del CERN
- Consolidación de los sistemas de **producción de 48V DC**.

Consolidación. Futuros proyectos

- Consolidación de sistemas **RTU** (remote terminal units) unidades **remotas I/O, PLC's** e infraestructura de comunicación.
- Consolidación de la **red de fibra óptica**.
- Substitución de cables de **control y fibras irradiadas**.
- **Desmontaje** de cables en diferentes zonas de la geografía del CERN.

ANY QUESTIONS ?

juan.gomez@cern.ch



28/10/2014

Presentación del grupo EN/EL

27



ENGINEERING
DEPARTMENT