

सी पी आर आई समाचार

CPRI

NEWS

केन्द्रीय विद्युत अनुसंधान संस्थान

CENTRAL POWER RESEARCH INSTITUTE

(An autonomous Society under the Ministry of Power, Govt. Of India)
(विद्युत मंत्रालय, भारत सरकार के अधीन एक स्वायत्त सोसाइटी)



New B.E.L. Road, Sadashivanagar P. O.
P.B. No. 8066, Bangalore - 560 080, India

न्यू बी. ई. एल. रोड, सदाशिवनगर पी.ओ.
पी. बी. सं. 8066, बेंगलूर - 560 080, भारत



No. 101

APR - JUN 2007

CPRI SIGNS MEMORANDUM OF UNDERSTANDING WITH IITs AND NITs FOR JOINT COLLABORATIVE RESEARCH

Centre for Collaborative and Advanced Research (CCAR) of CPRI, Bangalore, signed MoUs with Indian institute of Technology-Roorkee, Banaras Hindu University, Varanasi, Jadavpur University, Kolkatta, Bengal Engineering & Science University, Kolkatta, National

Institute of Technology-Warangal and National Institute of Technology-Surathkal. The above Institutions intend to carryout collaborative research for application areas relevant to power sector, conducting short-term courses and enable sponsored candidates from utilities under MoP

at centre and state to acquire higher technical qualifications. The MoUs were signed in the presence of Shri Anil Razdan, Secretary (Power), with six institutions by Shri A.K. Tripathy, Director General, CPRI, on 26th April 2007 at New Delhi.



website: <http://cpri.in>

E-mail : sridhar@powersearch.cpri.res.in & cprisridhar@yahoo.co.in

CONTENTS

FROM DIRECTOR GENERAL's DESK

CPRI Signs Memorandum of understanding with IITs and NITs for Joint Collaborative Research	1
From Director General's Desk	2
Contribution of CPRI to 1200 kV AC Transmission Line Design	2
CPRI Evaluates 800 kV SF6 Gas Circuit Breaker	2
Digital Library & Knowledge Management System at CPRI	3
Review of Power Equipment Specifications for Malaysian Utility by CPRI	4
Indo - Canada Conference on "Sustainable, Non- Grid Renewable Electric Power Generation for Rural Electrification"	4
CPRI Develops Digital AC Peak - Peak/Ö2 Meter for High Voltage AC Measurement	5
Electromagnetic Interference and Compliance Test Facility at CPRI, Bhopal	6
CPRI Establishes Communication Protocol Laboratory for Power System Automation	7
Proto Type Testing of 800 kV HVDC Towers for Powergrid	7
Temperature Rise Test on 400 Amps Low Voltage PMT Cabinet at Ambient Temperature of 55°C	8
Thermal Cycling Test under water for 33 kV XLPE Cable Joint as per CENELEC HD VDE 629 S1- 1996 with 3 Meter Water Head	8
Frequency Response Analysis (FRA) – A Tool for Condition Based Monitoring of your Vital Assets (Power Transformers)	9
Testing of Solar Photovoltaic LED Lighting System	10
Cooling Tower Thermal Capability Test as per CTI ATC 105	10
Training of Distribution Engineers under the Drum Programme	11
Training of Karnataka PWD Engineers	11
NEWS IN HINDI	12



Shri A.K. Tripathy
Director General

Power sector growth in India during 11th Five Year Plan is going to be phenomenal and CPRI would take its share of responsibility in meeting the demands of testing and research. The organisation is actively interacting with major players in the power sector, industry & academic institution and is also improving its infrastructure in testing. Some of the activities covered in this issue would reflect the work done in UHV & EHV testing, training, consultancy, energy conservation and setting up of new facilities. We seek continued support from all well wishers of CPRI to strengthen the hands of CPRI to serve better.

CONTRIBUTION OF CPRI TO 1200 kV AC TRANSMISSION LINE DESIGN

To optimize the conductor bundle configuration for 1200 kV AC Transmission line, POWERGRID awarded the work to UHV Research laboratory to undertake corona cage study. Corona cage is helpful in rapidly evaluating conductor configurations for their corona performance. UHV research laboratory at CPRI, Hyderabad, carried out corona performance study of bundle conductors made with eight BERSIMIS sub conductors during May /June 2007.

The study was carried out in the corona cage of size 6.1 x 6.1 x 21 m (length), with three different sub conductor spacing (350 , 420 , 550 mm), under two different precipitation rates. Some of the tests were conducted in the presence of POWER GRID officials. The parameters studied were : corona power loss , audible noise and Radio Interference at different conductor surface voltage gradients.

The studies of i) air insulation with switching impulse on eight Bersimis bundle conductors and ii) Voltage distribution on disc insulators in the 1200 kV string are planned in the next phase as a part of optimizing 1200 kV AC transmission line designs.



View of conductor bundle in cage



Bundle with 450 mm sub conductor spacing

CPRI EVALUATES 800 kV SF6 GAS CIRCUIT BREAKER

UHV research laboratory at CPRI, Hyderabad, has successfully tested 800 kV SF6 gas filled circuit breaker developed by M/s. BHEL, Hyderabad during May 2007. The tests include lightning, switching impulse and one minute power frequency withstand tests. During the breaker open condition one terminal was applied with power frequency and other terminal was applied with synchronized opposite polarity impulse on the peak of power frequency. These tests were conducted in accordance with IEC 62271-102 & IEC 60694. Other design tests like - 8 hour long duration & 15 minute power frequency voltage tests were also conducted. The tests were conducted in presence of POWERGRID and BHEL officials.



संपादकीय सलहाकार समिति

श्री. ए.के. त्रिपाठी
श्री. एस. श्रीधर

EDITORIAL ADVISORY COMMITTEE

Shri A. K. Tripathy
Shri S. Sridhar

Digital Library & Knowledge Management System at CPRI

Knowledge economy is emerging as a challenging discipline in the present era. In the knowledge era, more and more intangible ideas are the primary sources of wealth. Knowledge unlike physical assets doesn't get used up, but can be both replicated and used to develop and grow more knowledge. Knowledge makes the building blocks of data and information as actionable and produces value from them. The pictorial view of progression of data to wisdom is given below in Fig. 1.

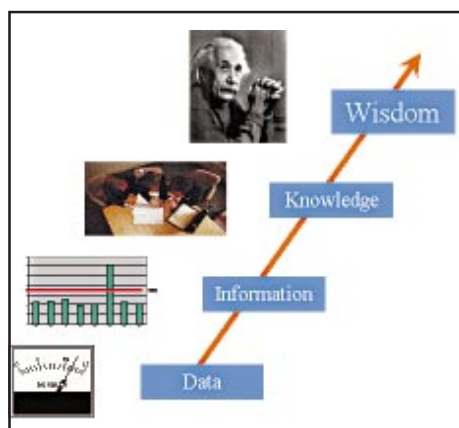


Fig 1. Progression from Data to Wisdom

Knowledge exists in people. Organizations use people's knowledge to build technology in their strategic business and industrial processes to turn resources into goods or services. Through linkage by efficient means and actionable methods of information with information, information with people, people with processes, and processes with technology, organizations convert intellectual capital of its people into higher productive forces namely competition power and new value. Recognizing the value of knowledge and linkages, organizations need initiatives for creation, development, maintenance (codification, storage & protection), transfer, sharing, and use of knowledge - the knowledge management activities for the purpose of organizational performance

improvement. Also, organizations need methods to build trust and guide these initiatives.



Fig 2. Gyanshakti - CPRI Knowledge Management (KM) Portal

CPRI initiated KM activity since 2003, for which knowledge officers were identified, various committees constituted and roles & responsibilities defined. With this structure, top management invested valuable time to motivate every knowledge officer to create an environment for knowledge sharing & reuse. Infrastructure necessary to facilitate the sharing of knowledge throughout the organization was created. From a technological perspective infrastructure comprises of intranet, email, RDBMS & file servers and Wide Area Network of CPRI and its units using virtual private network (VPN) technologies.

Information Technology & Implementation Division implemented integrated Digital Library & Knowledge Management System (DL&KMS), a web based portal with the Web address: <http://gyanshakti/km> in CPRI intranet with expertise from IIIT-Bangalore. 'gyanshakti' portal has many features enabling upload as well as reuse of knowledge using searching, navigational, collaborative, editing and publishing tools DL&KMS Home Page is given in Fig 2.

KM implementation has had very heartening impact on CPRI R&D activities and operations. With a view to share our experience with leaders from other laboratories and spearhead a KM movement in the public sector in India, CPRI organized a two-day National Workshop on Knowledge Management on 19-20 April 2007.

The Workshop was inaugurated by Dr. T. Ramasami, Secretary, Department of Science & Technology, Govt. of India. Shri. A. K. Tripathy, Director General Presided over the function. Prof. S. Sadagopan, Director, IIITB spoke about KM Workshop.



Fig. 3. Inauguration of National Workshop on Knowledge Management at CPRI by Dr. T. Ramasami, Secretary, DST, Government of India.

Interesting and informative Technical sessions on KM case studies were organized on both days of the workshop. A talk by Mr. Rory L. Chase, managing Director, Teleos, on MAKE award was organized over audio system on the second day. The workshop concluded with a Panel Discussion on "Leveraging KM for R&D Leadership".

While CPRI is embarking towards "MAKE" award it is also equipped to provide assistance in promoting KM activity for interested organisations.

Review of Power Equipment Specifications for Malaysian Utility by CPRI

CPRI obtained order for reviewing the equipment specifications for 15 major equipment for Tenaga Nasional Berhad (TNB). The equipment covered Transformers, Circuit Breakers, Glass Insulated Switch Gear, Disconnectors and Earth Switches, Neutral Earthing Resistors, Surge Arrestors, Instrument Transformers and Capacitor Banks, etc.

The reviewed specifications were defended before senior TNB staff by a team of experts from CPRI at TNB, Malaysia. Later CPRI submitted a final specifications for each equipment.



Indo- Canada Conference on "Sustainable, Non- Grid Renewable Electric Power Generation for Rural Electrification"

Central Power Research Institute, Bangalore has co-hosted the Indo- Canada Conference on "Sustainable, Non- Grid Renewable Electric power Generation for Rural Electrification" at the CCAR complex of CPRI in Bangalore on 31st May 2007.

The conference was well attended by experts from Canada, Indian Industry, Utilities like BESCOM, academia KREDL & NGOs from Karnataka who are involved in the renewable energy. The objectives of the conference were:

1. Build awareness of appropriate, stand alone (non-grid) renewable energy electric power systems for rural development.

2. Promote sharing of knowledge, information, resources and expertise.
3. Show case existing Canada- India research collaborations and their impact on society.
4. Forge new collaborative relationship between Canadian and Indian Institutions, research organizations and business in areas of sustainable renewable energy applications.

The conference focused on

1. Determination of rural community needs.
2. Identification of renewable energy technologies.

3. Technical tools for system studies.
4. Determination of Pilot proto type in rural settings.

Lectures and panel discussions on renewable energy source, stand- alone Wind Power generation systems, non-grid solar and Biomass electric power generation, low cost DG energy, action management of distributed Generation and Canada India collaboration were held during the conference. The conference was inaugurated by Shri. A. K. Tripathy, Director General, CPRI. Dr. B. Shivalingaiah, Managing Director, Karnataka Renewable Energy Development Ltd. delivered the keynote address.

CPRI DEVELOPS DIGITAL AC PEAK - PEAK/Ö2 METER FOR HIGH VOLTAGE AC MEASUREMENT



Background:

For carrying out di-electric tests with alternating voltage, as per International standards, the value of the test voltage is defined as its peak value divided by $\sqrt{2}$. Generally the test voltage is being measured with ordinary meters which reads r.m.s value which is nothing but Peak/ $\sqrt{2}$. But this is true only for a pure sine wave. Hence the standard also specifies that the ratio of peak to r.m.s value of the test voltage shall be equal to $\sqrt{2}$ times within $\pm 5\%$.

The costs of AC measuring instruments fulfilling the above requirement of IEC 60060-1 & 2 are high and there are very few people to develop these instruments across the Globe. Considering this fact, High Voltage Division of CPRI decided to develop such instruments with their vast experience in commercial testing in high voltage laboratory and also with the expertise available in house.

Introduction:

The Measuring Instrument developed by CPRI can be used in association with any high voltage AC divider. It has a unique facility to check the performance of the instrument and also to verify the quality

of the input voltage according to the standard.

Design Aspects:

The development of this measuring instrument consists of the following:

1) Precision Input Attenuators:

Apart from the system divider, precise attenuator with necessary frequency response is required to limit the input voltage to the acceptable limits of the ADC. This instrument is designed in such a way that it directly reads the input voltage in kV if the external divider ratio is 1000. Otherwise the instrument can be tuned to suit the ratio of any existing divider.

2) Measurement Circuitry:

A custom built circuit has been developed to suit the norms specified by IEC 60060- 1 & 2.

3) Electric and Magnetic Field interferences:

Since this measuring instrument has to work in the field of few hundred kilovolts, the instrument has to be protected for electric and magnetic fields. Enough care is taken to combat with this problem.

4) Ultra Isolation Input:

The operating voltage of the instrument has been supplied through an Ultra Isolation transformer to protect from any surges from the supply.

5) Performance Check for the instrument:

This is a unique facility to check the performance of the instrument in both Peak mode and Peak/ $\sqrt{2}$ mode. When the cal button is pressed in Peak mode the display will read 100 and in Peak/ $\sqrt{2}$ mode the display will read 141.4 confirming the performance of the instrument.

6) Input Voltage Quality Check:

By measuring the input voltage in both Peak mode & Peak/ $\sqrt{2}$ mode the quality of the input voltage can be verified by taking the ratio of both, which should be $\sqrt{2} \pm 5\%$ according to the standard.

Specifications:

- A) Operating Voltage – 230 V $\pm 10\%$
- B) Maximum Signal Input – 200 V AC Peak
- C) Input Connector – BNC
- D) Display – 3 ½ Digit DPM
- E) Resolution – 0.1 kV
- F) Frequency Response – 10 Hz to 500 Hz
- G) Measurement Options – Peak & Peak/ $\sqrt{2}$
- H) Built in Performance check.

Testing of Hardware:

The instrument has been tested at High Voltage Laboratory of CPRI, Bangalore. The performance of the instrument is on par with any imported measuring instrument.

ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE AND COMPLIANCE TEST FACILITY AT CPRI, BHOPAL

CPRI Bhopal has established EMC/EMI test facilities as per IEC and CISPR standards. The tests can be performed on Electronic Energy Meters, Controller, Contactors, Relays, RCCB and other electronic equipments which require these tests. The laboratory has all state of the art test equipments. The laboratory is equipped with fully automatic test system procured from various reputed manufactures.

Large number of Energy meters manufacturers including manufacturers from overseas have utilized the test facilities.

The Details of the test facilities are as given below.

Sl. No	Test facility	Standard	Range
1	Immunity to Radiated Radio Frequency Electromagnetic Field From: EMC Automation USA and Frankonia MesTek, Germany	IEC 61000-4-3	20 MHz to 3000MHz 30 V/m
2	Immunity to Conducted Radio Frequency Electromagnetic Field From : EMC Automation USA	IEC 61000-4-6	10 kHz to 200 MHz 10 V/m
3	Radiated and conducted Radio frequency Emission From : TTK RF solutions , USA Lingren USA	CISPR 11, CISPR 14, CISPR 22	9 kHz to 2000MHz
4	Immunity to Electrostatic Discharge , Key Tek, USA	IEC 61000-4-2	8.0 kV contact / 15 kV air
5	Immunity to Electrical Fast transients burst , From: EM Test , Switzerland , Key Tek, USA	IEC 61000-4-4	4.0 kV
6	Immunity to Surge , From: EM Test , Switzerland , Key Tek, USA	IEC 61000-4-5	6.0 kV, 3000A
7	Immunity Ring wave From: EM Test , Switzerland	IEC 61000-4-12	6.0 kV, 3000 A
8	Immunity Oscillatory wave From: EM Test , Switzerland	IEC 61000-4-12	2.5 kV
9	Immunity to Power Quality failure From: Key Tek, USA	IEC 61000-4-11	250 V/ 415 V



Open Area Test Site for Emission Test



Emission Test System



Emission Test System



Radiated Radio Frequency Immunity Test System

CPRI Establishes Communication Protocol Laboratory for Power system Automation



A view of the Protocol laboratory

Promulgation of Electricity Act 2003 introduced open access in transmission and distribution areas. The stress imposed on the Energy Meter has increased many folds. Many Indian manufacturers have adopted different type of protocols in their Energy Meters and the utilities are finding difficult to integrate different energy meters. As this topic is of national importance CPRI had initiated work to standardize communication Protocol for Energy Meter in India. IEC 62056 (DLMS /COSEM) is an open protocol aimed at meeting various requirements of Electric utility. This is the only standard that comes with conformance tests. This protocol is accepted in many countries. CPRI became

one of the member in DLMS UA (Device Language Message Specification User Association), Geneva, a body of manufactures, utilities, Testing laboratory etc. CPRI has carried out largest number of DLMS Protocol certification for overseas customers (details available in the website www.dlms.com.)

Further to address emerging technology deployment in the area like substation Automation, Distribution Automation, SCADA etc. a comprehensive research and test facility for utility automation is established in CPRI for the following protocols as per International standards:

- a) IEC - 60870- 5- 101 Serial - RTUs
- b) IEC - 60870 - 5 -103 Protection Devices- Relays.
- c) IEC - 60870- 5 - 104 TCP / IP - RTUs
- d) IEC - IEC 60870-6 TASE.2- Inter Control Centre Protocol.
- e) DNP 3.0 Protocol – Relays, RTU
- f) Modbus – Relays, RTU, Energy Meters

Laboratory under progress

As many of the substation projects in India are based on IEC 61850, CPRI initiated work to establish this laboratory as per IEC - 61850- Communication Networks and systems in substations and would be available for commercial certification from August 2007.

All the above test facilities are established to International standards the certificate issued by CPRI in this area is acceptable the world over. The laboratory also offers consultancy in the area of SCADA, substation & Distribution Automation. The laboratory also conduct training, seminar and conferences both at national and international level frequently to be ahead of the technology by updating. CPRI has become a corporate member in International bodies such as UCA IUG (Utility communication Architecture International User Group), DNP (Distributed Network Protocol) User group, Modbus & OPC foundation etc. With this arrangement the test carried out in CPRI is of international standard and would be useful to manufacturers for marketing their products overseas.

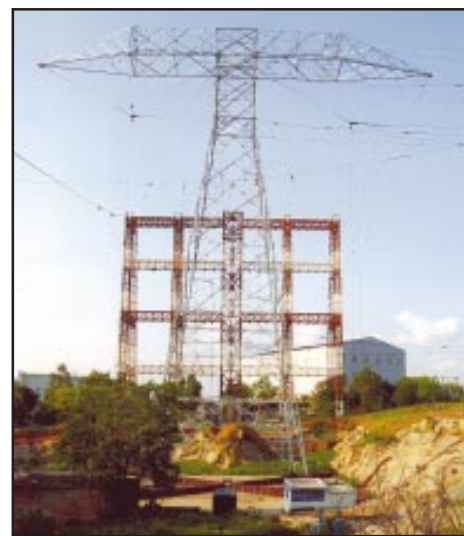
PROTO TYPE TESTING OF 800 kV HVDC TOWERS FOR POWERGRID

POWERGRID awarded the contract to CPRI for generation of drawings, fabrication of proto tower and testing at TOWER TESTING STATION (TTS) of Mechanical Engineering Division.

This package consists of two towers of 800kV HVDC (Bi- pole) Type 'A' towers with +9m extension (Wind Zone: 4 & 5) associated with "Lower Subasiri Transmission System" [from pooling station in North Eastern Region near Biswanath Chariali in Assam to Agra in Northern Region] for the subject work of testing.

One tower for WZ: 4 (Bongaigaon - Agra TL) has been successfully tested in June 2007 having salient features like height of 59 meters, weight of 43 tonnes with 'V' string simulation having cross arm length of 53m (end to end).

Power transmission of this rating of HVDC (i.e. ± 800 kV) is established by POWERGRID for the first time in the world and hitherto we had ± 500 kV & ± 600 kV HVDC systems. By way of testing the above said tower, CPRI has contributed to development of 800kV transmission system in India.



TEMPERATURE RISE TEST ON 400 AMPS LOW VOLTAGE PMT CABINET AT AMBIENT TEMPERATURE OF 55°C



The Heat Run Test Laboratory of CPRI has full fledged facility for carrying out temperature rise test as per National & International Standards, upto 3200 amps. The products tested in the laboratory include Distribution Boards, Panel Board, HV & LV Circuit Breaker, Isolators, Disconnect Switch, Current Transformer, Busduct, AC Metal enclosed Switchgear



Controlgear etc.,

The facility has been accredited for electrical testing as per ISO/IEC 17025 by National Accreditation Board for testing and Calibrating Laboratories (NABL), Govt. of India and signatory to International Laboratory Accreditation Co-operation (ILCA) Mutual Recognition Arrangement.

The facility is also been accredited by

ASTA BEAB- UK, and BIS.

Generally the National and International standards for temperature rise test calls for carrying out the test at an ambient temperature between 10°C to 40°C.

As per the request of a customer from Saudi Arabia, the laboratory carried out the temperature rise test at 55°C ambient temperature on 400 amps and 800 amps Low Voltage PMT Cabinet for the first time in the country.

For carrying out this test a sophisticated chamber of dimension 2(W) X 2.2 (D) X 2.5 (H) having an accuracy of $\pm 1^\circ\text{C}$ with temperature range of -70°C to 100°C was utilized to achieve continuous ambient temperature of 55°C .

THERMAL CYCLING TEST UNDER WATER FOR 33KV XLPE CABLE JOINT AS PER CENELEC HD VDE 629 S1- 1996 WITH 3 METER WATER HEAD

Cables Testing Laboratory of CPRI has full fledged facilities for conducting all type tests on power cables and cable accessories of voltage rating up to 220kV as per national and international standards. As per the request of one of foreign customer, thermal cycling test was carried out on 33kV XLPE Cable Joint as per CENELEC HD VDE 629 S1- 1996 at 3 meter water head for the first time in the country.

Generally the standards calls for conducting the thermal cycling tests

under water at 1meter head. In this test condition, special arrangement were made as per the request of the customer by providing 3meter water head. This special test was needed for joints to be installed in situations subjected to a high water table or areas prone to flooding.

The Cables lab has specially designed and fabricated a enclosure creating the required water head. By keeping the joints in the enclosure, the sample was subjected to 63 number of thermal cycles of 5hours heating 3 hours



cooling. A test voltage of 47.5kV was applied continuously.

The photograph shows the test arrangement.

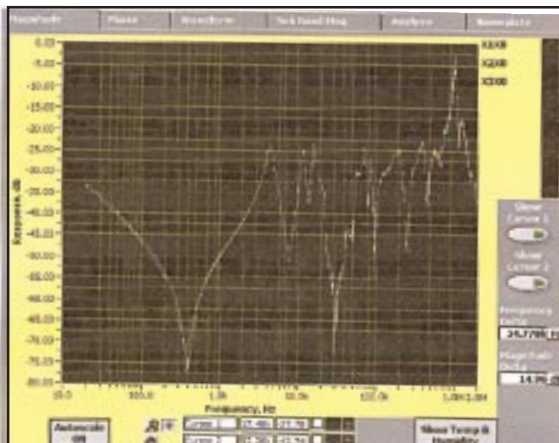
For details please contact

Joint Director, Diagnostic, Cables & Capacitors Division,
Central Power Research Institute,

Prof. Sir., C.V. Raman Road, Sadashivanagar Post Office, P.B.No. 8066, Bangalore - 560 080

Email: sudhi@powersearch.cpri.res.in Telefax: 080- 23604435.

FREQUENCY RESPONSE ANALYSIS (FRA) – A TOOL FOR CONDITION BASED MONITORING OF YOUR VITAL ASSETS (POWER TRANSFORMERS)



Power transformers are the most expensive and strategically important component of any power generation and transmission system and their failure is a very costly affair. Power utilities strive to increase the life period of a transformer and to decrease their life cycle cost. This can be achieved by using intelligent condition monitoring and diagnostic techniques. The choice of diagnostic method and instrumentation depends on the nature and type of the fault to be predicted. When a transformer is subjected to electro-dynamic stresses originating from magnetic forces caused by external short-circuit currents or excessive mechanical accelerations during transport winding deformation / movements result. Power utilities are interested to detect mechanical and electrical damages on transformer in service. Monitoring and diagnostic techniques, which can evaluate the integrity of a transformer, are essential to evolve optimum and better reliability of the equipment.

Conventional condition monitoring techniques such as thermal monitoring, oil analysis, partial discharge measurements, recovery voltage measurements etc are unlikely to detect mechanical damage until it develops into a dielectric or thermal fault. Hence, a specialized technique is clearly required for the monitoring and assessment of mechanical condition. There is no traditional method, which is efficient enough to detect the deformation. Frequency Response Analysis (FRA) technique can be a successful diagnostic

method for detecting mechanical deterioration in power transformers.

FRA is not an absolute method, but a method of comparison. Three evaluation procedures can be used for detecting mechanical windings displacements in power transformers. They are time- based or finger print comparison, construction-based or symmetrical phase comparison and type- based or sister unit comparison. If any significant deviations in the results occur, the transformer is faulty and appropriate action has to be taken. Inclusion of FRA measurement in routine test protocol on an assembled transformer at the time of manufacturing in the factory can also provide confidence on the workmanship and mechanical integrity of the transformer.

CPRI is carrying out FRA measurements at site using Sweep Frequency Response Analyzer. The test method requires a 3-lead approach, with the leads providing signal, reference and test response. Measurements of voltage ratio is carried out by applying input voltage to one terminal with output voltage obtained at another terminal of windings with all other terminals either open or earthed. Frame or transformer tank is always earthed. The instrument has inbuilt processor for data storage, processing and display. The instrument basically comprises of an analog sweep frequency voltage source, which gives constant magnitude output of 10Vp-p at 50 ohms, for a frequency range of 10Hz to 10MHz and has two measuring

channels that simultaneously sample the input signal. The instrument is suited for on site and has a superior signal to noise performance at the high frequencies, which is considered to be important for the detection of winding movement.

CPRI has carried out FRA field measurements on number of

transformers for various utilities like NALCO, WBSEB, KIRLOSKAR, BHEL, DELHI Transco etc. Presently CPRI has work orders from NHPC, Manipur and VTPS, AP Genco for conducting FRA measurements at their respective sites. CPRI has the required expertise to conduct the measurements, interpret and diagnose the results. FRA is considered to be very sensitive to detect the changes in the transformer structure and hence useful in assessing the state of health of the transformer with regard to its mechanical integrity and feels that it shall be included as a routine diagnostic tool for carrying out measurements on large power transformers 1) At manufacturers works 2) before commissioning the unit at site and 3) as a part of test schedule for condition based monitoring as required from time to time for the existing aged units. Photographic view of a 30-year-old 160 MVA, 220/132/33kV, Autotransformer undergoing FRA measurement at site is given in Figure. A typical FRA magnitude plot for all common windings of this shell form type autotransformer is given in Figure. Base fingerprint frequency responses, if available, will be useful to diagnose the displacement/ deformation of a particular winding. In the absence of fingerprints of this transformer, comparison of frequency responses among the different phase winding indicated integrity of the winding structure with respect to each other. Subsequent FRA measurements can use these responses as base for assessing winding displacement/ deformations in future.

TESTING OF SOLAR PHOTOVOLTAIC LED LIGHTING SYSTEM



White LED lighting has entered into the Indian market as low power lighting sources. LED systems are an energy saving alternative to CFLs, TFLs & GSLs. These have potential energy saving capability for task oriented lighting situations. The lamp wattages vary from 1 W to 13 W as presently made in India. However, there is lack of clarity on the type, wattage, specifications, capacity of the LED lighting systems which calls for a technology assessment.

There is a need for:

- ❖ Evolving product specifications and evolve procedures for quality assurance.

- ❖ Disseminating primary data regarding product testing and quality assurance to Standards Developing organizations such as BIS & BEE.
- ❖ Creating Pilot projects in each State for assembly of LED Lighting products.



- ❖ Working with opinion leaders, such as District administration officers, BEE, interested agencies and organizations.
- ❖ Forming collaboration with industry and academic institutions keen to participate in the project.



Besides taking up studies in LED lighting, the testing of these devices which is a long felt need is being taken up by CPRI. Energy Conservation and Development Division, apart from testing solar lanterns, also undertakes the testing of LED Lighting Systems as per the specification provided by the manufacturer

The tests are:

1. Lighting level measurement in terms of lux
2. Electronics efficiency
3. Idle current measurement
4. Reverse polarity, reverse flow, short circuit protection etc.

COOLING TOWER THERMAL CAPABILITY TEST AS PER CTI ATC 105

Energy Conservation & Development Division conducted Thermal Capability Test on Cooling Tower as per Cooling Technology Institute (CTI) ATC 105 standard at one cross flow cooling tower of 200 MW and two counter flow cooling towers of 500 MW unit at NTPC, Ramagundam and one counter flow cooling tower of 200 MW and one counter flow cooling tower of 500 MW unit at NTPC, Korba. CPRI carried out these tests as per CTI ATC 105 standard for the first time. Various retrofit options and thermal capability improvement measures were identified and the work carried out was appreciated by both NTPC units.



For services contact:

Joint Director,

Energy Conservation & Development Division,

Tel: 080-23604682,

e-mail: msbhatt@powersearch.cpri.res.in

TRAINING OF DISTRIBUTION ENGINEERS UNDER THE DRUM PROGRAMME



The Distribution Reforms and Upgradation Management (DRUM) under the Ministry of Power, Govt. of India & USAID is aimed at training the management, operational and technical level of State utilities targeting junior and middle level officials of the distribution utilities. CPRI is conducting 3 & 5 day training programmes for utility engineers in the areas of :

- Distribution business management & IT based solutions
- Best practices in distribution loss reduction
- Disaster management, Electrical safety procedures and accident prevention.

● Demand side management

The training programmes are structured by USAID and CORE and consist of lectures, demonstration, lab visits and field visits. The course focuses on in depth understanding of specialized subjects and the role and responsibility of utility officials. Well experienced faculty drawn from CPRI and other leading institutions deliver the lectures. The lectures cover procedures, emerging technologies, case studies, etc. The CPRI experience in the areas of metering, automation, loss reduction, etc., are brought out. In addition to following the syllabus, specialized lectures by CPRI engineers have been delivered in the following areas:

Distribution loss reduction program:

- GIS mapping
- Earthing practices
- Harmonics
- Metering- advances, testing and tampering
- Distribution automation
- Energy audit of distribution systems
- Sub-station maintenance
- Calibration of equipment especially metering

Disaster management and electrical safety program:

- Flame retardant cables
- Seismic qualification of electrical equipment
- Safety system management
- Qualification of equipment under hazardous environment
- Power grid collapse

Demand side management:

- Technologies for DSM
- Risk assessment and analysis of DSM projects

CPRI has entered into a MoU with BESCOM for training its engineers on the above subjects. Engineers from other ESCOMs of Karnataka like MESCOM, GESCOM, HESCOM, CHESCO, etc., are also being trained.

Till date CPRI has conducted 22 training programs and trained around 600 engineers under the DRUM which comprise of 340 males and 55 females. The majority of the faculty has been drawn from the CPRI Divisions. The programme is being co-ordinated by the Energy Conservation & Development Division.

TRAINING OF KARNATAKA PWD ENGINEERS

CPRI conducted a residential intensive training program on Protection Devices in buildings for the Karnataka PWD Engineers during 25-29th June 2007.

The topics covered were:

Electrical protection devices and systems:

- Earthing
- Circuit breakers- MCBs, MCCBs, etc.
- Transformer protection
- Lightning arrestors and preventors
- Earth leakage protection- ELCBs, RCCBs
- Energy metering
- Device protection in buildings- motors
- Power quality control devices, AVR's;
- DG sets, UPS, solar panel power supply
- Fire retardant cables

Mechanical protection devices, systems, etc.:

- Protection devices in building construction
- Mechanical protection against vibrations, sound, seepage, pressure, etc.
- Earthquake protection and seismic qualification
- Fire-alarms, detection and controls
- Ingress protection and explosion protection
- Intelligent buildings
- Green buildings
- Building protection sensors and controls; CCTVs
- Energy audit of buildings

The training program consisted of lecture classes, field visits, laboratory visits, tutorials as well as role playing exercise.

Director General Shri. A.K.Tripathy inaugurated the training program and released the Training program course

materials. In his address he stressed the paramount importance of protection gadgets in buildings because human life is very precious and many accidents can be avoided if the protection systems are in place. Dr. H.R.Shantarajanna, Deputy Secretary, Karnataka PWD, Bangalore addressed the trainees regarding the risks and their appropriate protection devices. 21 trainees who successfully completed the training program were given Certificates during the concluding session.



आई ई सी 60143-1 : 2004 के मुताबिक श्रेणी संधारित्रों पर निस्सरण धारा परीक्षण के लिए नई परीक्षण सुविधा का विकास

टी. भवानी शंकर, डॉ. एच. एन. नागमणि, एन. नीलकण्ठन, वी. वैद्यानाथन, ए. सुधीन्द्रा

1. प्रस्तावना

अनुप्रयोग को आदार पर विद्युत प्रणाली में संधारित्रों का प्रयोग या तो, शंट प्रतिकरण अथवा श्रेणी प्रतिकरण के लिए होता है। सामान्यतया शंट प्रतिकरण का प्रयोग शक्ति गुणक, वोल्टता विनिमयन आदि को सुधारने के लिए होता है जब कि श्रेणी प्रतिकरण को सामान्यतया वोल्टता पात घटाने, शक्ति सीमाओं, स्थिरता सीमाओं आदि को सुधारने के लिए अपनाया जाता है। श्रेणी प्रतिकरण के द्वारा, लम्बी दूरियों तक बृहत् मात्रा में शक्ति संचरण एवं पहले से विद्यमान विद्युत लाइनों की दक्षता को बढ़ावा आसान बनता है।

अचानक उत्पन्न दोषों के अधीन श्रेणी संधारित्र बैंक का पार्श्व पथन अथवा दोष के निवारण के बाद श्रेणी संधारित्र बैंक के निवेशन के दौरान श्रेणी संधारित्रों के निष्पादन को निस्सरण धारा परीक्षण सुनिश्चित करता है। उच्च आवृत्ति निस्सरण धारा को सीमित व अवमंदित करने के लिए धारा सीमाबंध अवमंदित परिपथ (सी एल डी सी) को समाविष्ट किया जाता है।

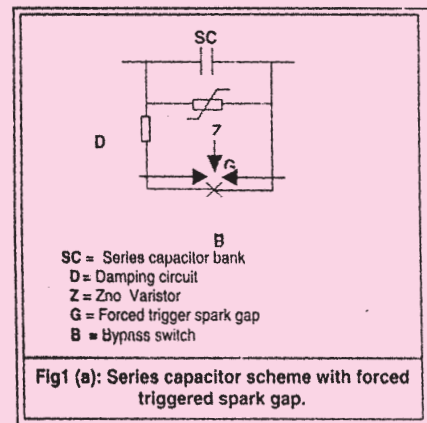
सी पी आर आई बेंगलूर की संधारित्र प्रयोगशाला ने अब तक निस्सरण धारा परीक्षण के सिवाय आई ई सी 60143-1-1992 के अनुसार सभी नेमी तथा टापन परीक्षणों के लिए 670 को वी ए आर, 10.86 कि वो तक के श्रेणी संधारित्रों का परीक्षण संपन्न किया है। सी पी आर आई को विसर्जन धारा परीक्षण संपन्न करने हेतु अनुरोध प्राप्त होने के कारण, सी पी आर आई में यह परीक्षण संपन्न करने के लिए देशी रूप से आवश्यक सुविधाएँ विकसित की गई है।

यह लेख तकनीकी स्पष्टीकरण के साथ अबतक आई ई सी 60143-1-2004 के मुताबिक निस्सरण धारा परीक्षण के लिए नवीन विकसित प्रयोगशाला परीक्षण सुविधा पर विचार-विमर्श करेगा। साथ ही, पुराने मानक आई ई सी 60143-1-1992 की तुलना में संशोधित आई ई सी 10143-1-2004 के अंतरों पर भी चर्चा की गई है।

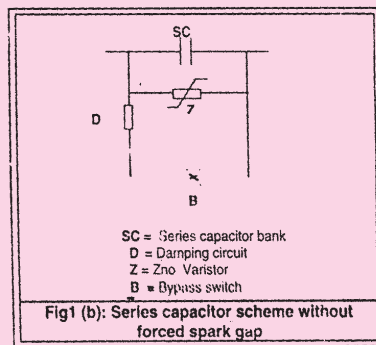
2. श्रेणी संधारित्र बैंकों के लिए निस्सरण धारा योजनाएँ

विद्युत प्रणाली के एकीकृत भाग के रूप में कार्य करने हेतु श्रेणी संधारित्र बैंक का उचित पर्यवेक्षण तथा संरक्षण आवश्यक है। श्रेणी संधारित्र बैंक की संरक्षण प्रणाली में सी एल डी सी समाविष्ट है। सामान्यतः प्रयुक्त सी एल डी सी योजनाओं का प्रणोदित विमोचित स्फुलिंग अंतराल के साथ तथा के बिना क्रमशः चित्र 1 (अ) तथा 1 (आ) में दर्शाया गया है।

- एस सी = श्रेणी संधारित्र बैंक
डी = अवमंदक परिपथ
जड = Zno वेरिस्टर
जी = प्रणोदित विमोचित स्फुलिंग अंतराल
बी = उपमार्ग स्विच



चित्र 1 (अ) : प्रणोदित विमोचित स्फुलिंग अंतराल सहित श्रेणी संधारित्र योजना



चित्र 2 (आ) : प्रणोदित स्फुलिंग अंतराल रहित श्रेणी संधारित्र योजना

प्रणाली दोष के संयोजना में संधारित्र के पार वोल्टता को सुरक्षित मानों तक सीमित रखने के लिए प्रधान संरक्षी युक्ति सामान्यतः धातु ऑक्सइड वेरिस्टर होता है फलस्वरूप लाइन में बृहत् लघु परिपथ धाराएँ उत्पन्न होती हैं।

दोष अनुक्रम के दौरान अतिरिक्त धारा को अवशोषित करने के लिए जहाँ वेरिस्टर पर्याप्त नहीं है ऐसी स्थिति में श्रेणी संधारित्र के पार उपमार्ग उत्पन्न करने के लिए कई मामलों में स्फुलिंग अंतराल का उपयोग किया जाता है। आवश्यकतानुसार उपमार्ग उपलब्ध कराने तथा श्रेणी संधारित्र के निवेशन के लिए योजना में उपमार्ग स्विच समाविष्ट किया जाता है। स्फुलिंग अंतराल को समाप्त करने तथा स्फुलिंग अंतराल के अभाव में श्रेणी संधारित्र के समीप दोषों के संयोजन में वेरिस्टर को पार करने के लिए इसकी जरूरत पड़ती है।

स्फुलिंग अंतराल के काम करते समय या फिर उपमार्ग स्विच के बंद होने पर उत्पन्न उच्च आवृत्ति निस्सरण धारा को सीमित रखना तथा अवमंदित करना सी एल डी सी का उद्देश्य होता है। श्रेणी संधारित्र के मुख्य परिपथ उपस्कर की सहन क्षमता के भीतर होने के लिए उच्च आवृत्ति विसर्जन धारा को सीमित तथा अवमंदित होना आवश्यक है। सी एल डी सी में सामान्यतः एक वायु क्रोडी रिपेक्टर होता है, जो संधारित्र के साथ मिलकर एल सी निस्सरण परिपथ उत्पन्न करता है। अगर संधारित्र विसर्जन को उच्च अवमंदन की जरूरत पड़ेगा तो रिपेक्टरों के साथ समानांतर या श्रामी में अवमंदन प्रतिरोधक जोड़ दिया जाता है।

3. आई ई सी 60143-1- के अनुसार निस्सरण धारा परीक्षण

आकस्मिक या अवमंदित विसर्जन, जो उपरोक्त स्पष्टीकरण के अनुसार प्रणाली से संधारित्र बैंक को पार करते समय या प्रणाली के भीतर निवेशन करते समय उत्पन्न होता है, के दौरान संधारित्रों का निष्पादन सुनिश्चित करने हेतु श्रेणी संधारित्रों पर निस्सरण धारा परीक्षण एक महत्वपूर्ण परीक्षण है।

आई ई सी 60143-1:1992 के अनुसार श्रेणी संधारित्रों पर निस्सरण धारा परीक्षण में दो परीक्षण शामिल है अर्थात्-

(अ) प्रत्यक्ष निस्सरण : $0.2U_{lim}$ की डी सी वोल्टता का अनुप्रयोग तथा नम्नितम प्रतिबाधा पर परिपथ से एक बार विसर्जन ।

(आ) अवमंदित निस्सरण : $1.7U_{lim}$ (टाइप M रक्षक के लिए) की डी सी वोल्टता का अनुप्रयोग तथा परिपथ से निस्सरण जो निम्नलिखित शर्तों को पूरा करता न हो -

निस्सरण धारा का शिखरमान संधारित्र के निर्धारित (rms) धारा से 120 गुना कम न हो ।

निस्सरण धारा का अवमंदन संकुचित अवमंदन से कम से कम 10% कम हो ।

आ) के अंतर्गत समपन्न परीक्षण को 20 सेंकड से कम के अंतरालों पर 10 बार दोहराया जाता है तथा इस परीक्षण के पश्चात् 10 मिनटों के बीच $4.3U_n$ डी सी के वोल्टता परीक्षण के अधीन करना होता है । संधारित्र के निष्पादन के मूल्यांकन के लिए निस्सरण धारा परीक्षण के पूर्व तथा पश्चात् धारिता का मापन किया जाता है ।

4. सी पी आर आई में विकसित सुविधाएँ

धारा सीमाबंध अवमंदन उपस्कार का अभिकल्प तैयार करने के लिए, आई ई सी 60143-2, धारा सीमाबंध तथा अवमंदन प्राचलों के बीच अंतर करने की आवश्यकता पर विचार करना है । उपमार्ग परिपथ विच्छेदक की शिखर धारा क्षमता द्वारा धारा सीमाबंध का निर्णय सामान्यतः किया जाता है, जबकि धारा दोलन के अवमंदन का संबंध संधारित्र फ्यूज आवश्यकताओं (1st) से है । चित्र 2 (अ) तथा 2 (आ) अवमंदन परिपथों के दो उदाहरण को दर्शाता है । चित्र 3 (अ) तथा 3 (आ) संगत विसर्जन धारा तरंग रूपों को दर्शाता है ।

हाल ही में, सी पी आर आई ने श्रेणी संधारित्रों पर निस्सरण धारा परीक्षण के लिए देशी तौर पर परीक्षण सुविधा विकसित की है । परिपथ के विभिन्न घटकों जैसे रिफ़ेक्टर, शंट, स्विच, मापन युक्ति आदी के प्रकार तथा मान को चुनने के लिए कई प्रारंभिक परीक्षण किए गए । आई ई सी मानक में बताए अनुसार अनुबद्ध शिखर धारा का तरंग रूप तथा अवमंदन दर प्राप्त करना निस्सरण धारा परीक्षण की मुख्य विशेषता है । इसे प्राप्त करने के लिए, किलो ऐम्पियर घात की उच्च अन्तर्वाह धारकों

को सहने के लिए बहुत बारीकी से उच्च वोल्टता रिफ़ेक्टरों तथा रोधकों को अभिकल्पित किया गया । उच्च आवृत्ति तथा उच्च परिमाण की निस्सरण धारा संकेतों को ग्रहण करने के लिए एक और क्रांतिक घटक की आवश्यकता है । उच्च आवृत्ति शंट तथा तीव्र अनुक्रिया दोलन दर्शी की सहायतों से इस विसर्जन धारा का यथार्थ रूप से मापन किया गया है । इस प्रारंभिक अभ्यास ने परीक्षण संधारित्र के निर्धारित अनुमतांक के लिए परिपथ घटकों को इष्टतमीकृत करने में मदद की है ।

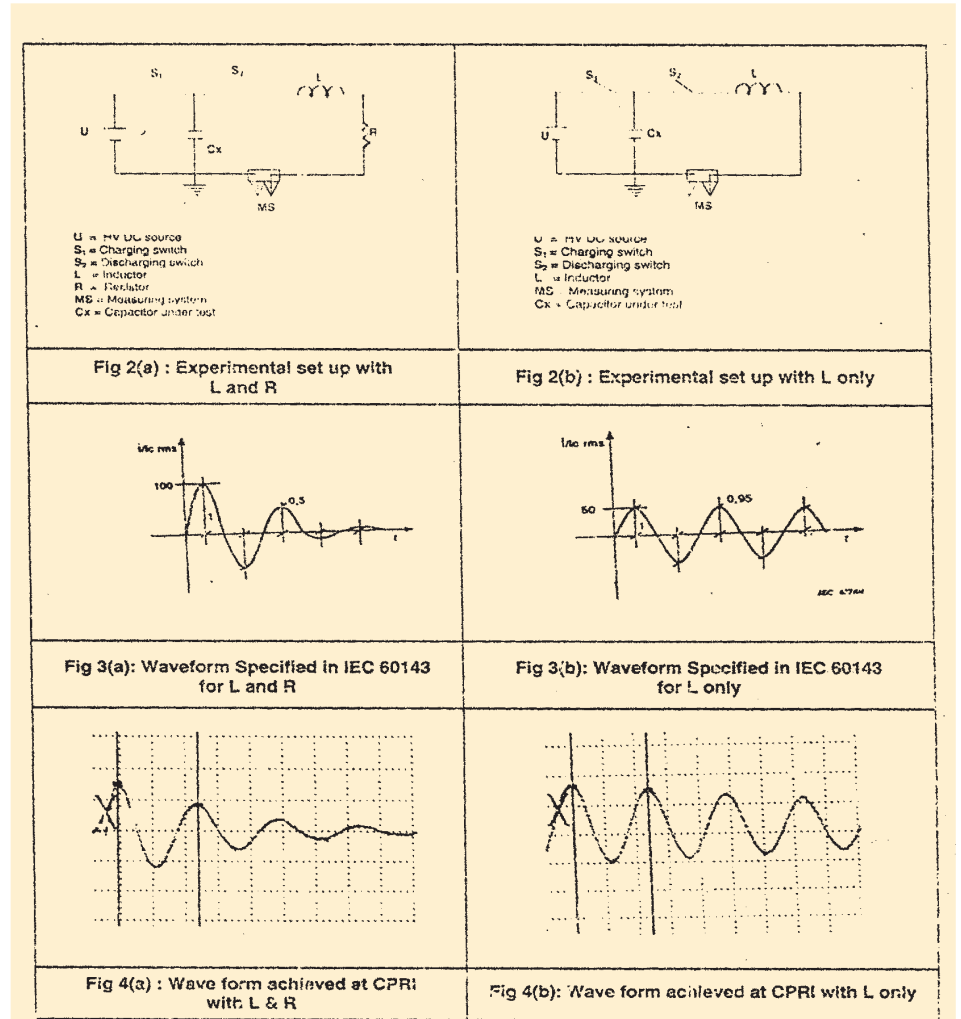
आई ई सी द्वारा यथा आवश्यक अवमंदन रोधक सहित तथा रहित धारा सीमाबंध तथा अवमंदन प्राचल प्राप्त करने के लिए सी पी आर आई ने दो अलग योजनाओं को विकसित किया है । (चित्र 2 (अ) तथा 2 (आ) को देखे) । अवमंदन रोधक सहित या रहित विसर्जन धारा परीक्षण के लिए परीक्षण परिपथ का निर्धारण संधारित्र निर्माता की जरूरत पर निर्भर करेगा । अवमंदन रोधक सहित तथा रहित उपरोक्त परीक्षण परिपथों के लिए

सी पी आर आई में प्राप्त प्ररूपी विसर्जन धारा तरंग रूपों को चित्र 4 (अ) तथा 4 (आ) में दर्शाया गया है । चित्र 4 (अ) तथा 4 (आ) के साथ चित्र 3 (अ) तथा 3 (आ) की तुलना, यह दर्शाती है कि दर्ज किए तरंग रूप आई ई सी मानक की अनुबद्धता के अनुसरण में है ।

0.79 mF 48.2 mF तक की श्रेणी की धारिता के साथ विभिन्न संधारित्रों का परीक्षण /प्रयोग संपन्न किया गया । चित्र 5 में प्रायोगिक ढाँचे का एक दृश्य दर्शाया गया है ।

5. प्रायोगिक परिणाम एवं चर्चा

486 के वी आर, 5.68 कि वो (धारिता : 48.2 mF) तक के निर्धारण के कई संधारित्रों पर निस्सरण धारा परीक्षण संपन्न किया गया । संक्षिप्त प्रस्तुति के लिए, 4 संधारित्रों परीणाम संपन्न किया गया । संक्षिप्त प्रस्तुति के लिए, 4 संधारित्रों परीणाम यहाँ पेश है । 4 विभिन्न संधारित्रों का निस्सरण धारा परीक्षण के दौरान लिए गये दोलन आरेख 6 से 9 तक के चित्र में दर्शाए गए हैं ।



दोलन आरेख से परिकलित शिखर निस्सरण धारा तथा अवमंदन दर के लिए प्रायोगिक परिणामों के सार को तालिका -1 में सारणीबद्ध किया गया है।

प्रयोगों के आधार पर अवलोकन निम्नलिखित है :

- निस्सरण धारा परीक्षण के दौरान प्राप्त की जाने वाली शिखर धारा तथा अवमंदन दर को श्रेणी संधारित्र बैंक के लिए उपलब्ध कराई गई अवमंदन परिपथ पर आधारित है। अतएव संधारित्र निर्माता को चाहिए कि वह यह जानकारी परीक्षण प्रयोगशाला को दें।
- निस्सरण धारा परीक्षण के लिए अवमंदन परिपथ घटक परीक्षण किए जाने वाले संधारित्र की धारिता के मान पर निर्भर करता है।
- आवश्यक विसर्जन आवृत्ति को धारित के मान के आधार पर उपयुक्त प्रेरक के चयन द्वारा प्राप्त किया जा सकता है।
- सी पी आर आई में प्राप्त निस्सरण धारा तरंग रूप सामान्यतः आई ई सी 143-1: मानक के अनुसार रूप में है।
- प्राप्त निस्सरण धारा का शिखर मान मानक में यथा निर्दिष्ट अनुमत rms धारा से 120 गुणा अधिक है।
- प्रति रोधक के साथ निस्सरण परिपथ के लिए, मानक (आई सी ई) 143-1:1992 का सी एल 7.6.3 तथा आई सी ई 143-1:1994 का सी एल 3.7 को देखें)के आधार पर यथा आवश्यक अवमंदन अनुपात 0.4 से 0.7 की श्रेणी में है।
- प्रति रोधक रहित निस्सरण परिपथ के लिए, मानक (आई सी ई 143-2:1994 का सी एल 3.7 देखें)द्वारा अपेक्षित अवमंदन अनुपात 0.9 के लगभग है।

6. निस्सरण धारा परीक्षण के लिए संशोधित आई ई सी 60143-1

वर्ष 2004 के दौरान आई ई सी 60143-1 के अनुसार निस्सरण धारा परीक्षण को संशोधित किया गया है। 1992 में प्रकाशित पुराने आई ई सी 143 मानक की तुलना में संशोधित मानक के महत्वपूर्ण परिवर्तन के नीचे उजागर किया गया है।

पहला परीक्षण अर्थात् $O2U_{lim}$ पर प्रत्यक्ष निस्सरण परीक्षण अपरिवर्तित है।

आई ई सी 60143-1-1992 तथा आई ई सी 60143-2004 दूसरे परीक्षण के लिए भिन्न होगा अर्थात् निम्नानुसार अवमंदित विसर्जन धारा परीक्षण :-

(क) पुराने आई ई सी के अनुसार, निस्सरण करने से पहले संधारित्र पर अनुप्रयुक्त की जाने वाली डी सी वोल्टता संरक्षी यंत्र उदा, संरक्षक यंत्र प्रकार एम के लिए $1.7 U_{lim}$ के प्रकार पर निर्भर करेगा, जिसकी घोषणा निर्माता द्वारा की जानी है।

तथापि नया आई ई सी सभी संरक्षण युक्ति प्रकारों (संरक्षी युक्ति प्रकारों के निरपेक्ष) के लिए $1.6 U_{lim}$ के अनुप्रयोग को निर्धारित करता है।

(ख) पुराने आई ई सी में निस्सरण धारा का शिखर मान संधारित्र के निर्धारित (rms) धारा से 120 गुणा कम न हो। नए आई ई सी में विसर्जन धारा का शिखर मान अंतराल चालन या मार्ग स्विच बंद होने से प्राप्त परिणाम से 110% से कम न हो। अतः निर्माता को चाहिए कि वह परिपथ प्रचालों को निर्धारित करने के लिए उपमार्ग स्विच की धारा के शिखर मान की घोषणा करें।

(ग) पुराने आई ई सी के अनुसार, विसर्जन धारा का अवमंदन संकुचित अवमंदन से कम से कम 10% कम होगा। नए आई ई सी के अनुसार, विसर्जन धारा का 1^{st} अंतराल संचालन या उपमार्ग स्विच

के बंद होने से संबंधित अवमंदन से कम से कम 10% अधिक होगा। ऐसे मामले में भी, निर्माता को चाहिए कि वह 1^{st} के मान की घोषणा करें।

उपरोक्त से यह देखा जा सकता है कि नए आई ई सी 143-1:2004 के अनुसार, विसर्जन धारा परीक्षण संपन्न करने हेतु शिखर धारा तथा 1^{st} की घोषणा करने में निर्माता बहुत ही अहम भूमिका निभाता है।

7 निष्कर्ष

निम्नलिखित इस अध्ययन के मुख्य निष्कर्ष है :-

- उद्घाटन आई ई सी 60143-1: 2004 के अनुसार श्रेणी संधारित्रों पर निस्सरण धारा परीक्षण संपन्न करने के लिए सी पी आर आई, बंगलूर की संधारित्र प्रयोगशाला ने देशी तौर से सुविधा का विकास किया है।
- आई ई सी 60143-1 के अनुसार पूरे नेमी तथा टाइप परीक्षण के अनुक्रम को संपन्न करने के लिए सी पी आर आई में देशी तौर पर विकसित परीक्षण सुविधा निर्माताओं की मदद करेगा, फलस्वरूप पर्याप्त मात्रा में विदेशी विनिमय की बचत होगी।
- श्रेणी संधारित्रों की अभिकल्पना से पहले, निर्माता को विद्युत प्रणाली का पूरा ज्ञान आवश्यक है जहाँ श्रेणी संधारित्र बैंक की स्थापना होगी।
- परीक्षण परिपथ प्रचालों को निर्धारित करने के लिए उपमार्ग स्विच की शिखर निस्सरण धारा या अंतराल संचालन तथा अंतराल संचालन या उपमार्ग स्विच के बंद करने से संबंधित धारा का 12 जैसी विभिन्न सीमाकारी कारकों की घोषणा संधारित्र निर्माता को करनी है।

8. संदर्भ

- आई ई सी 60143-1-1992-07 तथा आई ई सी 60143-1-2004-01-7 “विद्युत प्रणालियों के लिए श्रेणी संधारित्र”
- आई ई सी 60143-2-1994-07 “श्रेणी संधारित्र बैंक के लिए विद्युत प्रणाली संरक्षी उपस्कर के लिए श्रेणी संधारित्र”
- आर गुनबाउन तथा जे सामुलसन् “सीरीस केपासिटर फेसिलिटेड लॉन डिसटेंस ए सी पॉवर ट्रांसमिशन” आई ई ई पॉवरटेक, संट पीटर्सबर्ग, मास्को, 2005.

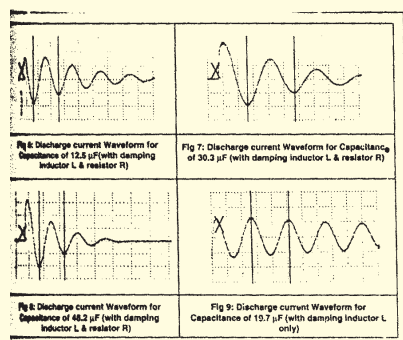


Table 1: Summary of discharge current test performed at CPRI

Test Sample	Rating of the capacitor	120 times of rated (r.m.s) current (kA)	Peak value of the discharge current achieved (kA)	Damping ratio	Remarks	Reference figure
Capacitor 1	200 kvar, 7.3 kV, 12.50 μ F	3.30	5.26	0.64	Discharge circuit with L & R	Fig 6
Capacitor 2	324 kvar, 5.86 kV, 30.30 μ F	6.85	7.20	0.56	Discharge circuit with L & R	Fig 7
Capacitor 3	486 kvar, 5.86 kV, 48.20 μ F	10.27	10.50	0.48	Discharge circuit with L & R	Fig 8
Capacitor 4	93.3 kvar, 3.96 kV, 19.70 μ F	2.81	3.29	0.90	Discharge circuit with L only	Fig 9

संगठन में ज्ञान प्रबन्धन की आवश्यकता

एस. गंगा, आर गविरंगप्पा और अरुणाचलम

प्रस्तावना

ज्ञान का शाब्दिक अर्थ है “जो जानकारी सुनिश्चित विश्वास के साथ हो”। हर व्यक्ति द्वारा ग्रहित ज्ञान भिन्न होता है। विभिन्न परिस्थितियों एवं कार्य स्थिति से प्राप्त अनुभव व्यक्ति के ज्ञान को समृद्ध करता है जिनमें से कुछ लिखित माध्यम के द्वारा अभिव्यक्त होता है और कुछ अव्यक्त (tacit) रह जाते हैं। वैधिक रूप से संगठन का अभिन्न अंग होते हुए जब व्यक्ति ज्ञान को ग्रहण करता है या उसे समृद्ध करता है, तब संगठन को पूरा अधिकार होता है कि उस व्यक्ति से विस्तृत रूप से लिखित माध्यम द्वारा उस ज्ञान को प्राप्त करें। दूरे शब्दों में कहा जाए तो व्यक्ति का ज्ञान उस संगठन की भौतिक सम्पत्ति बन जाता है। प्रत्येक कर्मचारी द्वारा प्राप्त व्यक्त और अव्यक्त ज्ञान एवं जानकारी को ज्ञान प्रबंध प्रणाली में समाहित करना आवश्यक है। ज्ञान को व्यक्त ज्ञान और अव्यक्त ज्ञान में वर्गीकृत किया जा सकता है। उनकी परिभाषा निम्नानुसार है।

व्यक्त ज्ञान : यह वह ज्ञान है जो दस्तावेज, प्रकाशन, मामला, अध्ययन, शोध लेख आदि के माध्यम से उपलब्ध है।

अव्यक्त ज्ञान : यह वह ज्ञान है जो स्पष्ट रूप से उपलब्ध नहीं अथवा जो अव्यवस्थित रूप से उपलब्ध है इसलिए इस ज्ञान प्रकार के ज्ञान को प्राप्त करना कठिन है।

ज्ञान प्रबंधन प्रणाली (ज्ञा.प्र.प्र)

ज्ञान प्रबंधन प्रणाली, ज्ञान को अभिलेखित करने एवं बाँटने का द्वार खोल देती है। अव्यक्त ज्ञान का अभिलेखित किसी भी प्रारूप में हो सकता है। ज्ञान प्रबंधन प्रणाली की खोज प्रक्रियाओं से उपलब्ध किए गए ज्ञान व आंकड़ों का वर्गीकरण ज्ञान प्रबंधन प्रणाली की विशिष्टता/दरजे को निर्धारित करता है। जैसे प्रयोक्ता अपने प्रश्नों के लिए शीघ्र समाधान ढूँढता है, यह अत्यावश्यक है कि, ज्ञा.प्र.प्र में चर्चा समूह, चालू लाइन (online) समुदाय विशेषज्ञ मत, ज्ञान खोज सुविधायें आदि जैसी प्रक्रियायें / विशिष्टतायें उपलब्ध हो। ज्ञा.प्र. प्र. आखिर विचार विमर्श का मंच है। अतएव ज्ञान का अनुवाद (i) व्यक्त से व्यक्त में (ii) व्यक्त से अव्यक्त में (iii) अव्यक्त से व्यक्त में (iv) अव्यक्त से अव्यक्त में अविचार्य बन जाता है।

सी.पी.आर.आई. ज्ञा.प्र.प्र. में उपलब्ध विशिष्टताएँ चित्र 1 में दर्शाई गई हैं।

उपरोक्त चार प्रक्रियाओं का निरूपण इस प्रकार है :

व्यक्त से व्यक्त - चूंकी यह ज्ञान स्वतः स्पष्ट है इस प्रक्रिया में व्यक्त ज्ञान को ज्ञा.प्र.प्र. में प्रस्तुत करना पर्याप्त है।

व्यक्त से अव्यक्त - कुछ मामलों में, ज्ञान व्यक्त दिखते हुए भी अभिव्यक्त करना कठिन होता है। ऐसे संदर्भों में वीडियो क्लिपिंग के माध्यम से समझना समुचित है।

अव्यक्त से व्यक्त - सूचना को संग्रहित कर अपेक्षित रूप में प्रस्तुत करना।

अव्यक्त से अव्यक्त - कई मामलों में अव्यक्त विचारों को, एक से अधिक व्यक्तियों द्वारा व्याख्यात विचार को दृश्य और श्रवण माध्यम के द्वारा ज्ञा.प्र.प्र. में पेश किया जा सकता है।

अव्यक्त ज्ञान का ग्रहण :

अव्यक्त ज्ञान का ग्रहण विभिन्न चरणों में प्राप्त किया जा सकता है।

चरण 1 : अव्यक्त ज्ञान को प्राप्त करने में शीर्षस्थ प्रबंधन मुख्य भूमिका निभाता है। प्रबंधन कर्मचारियों के मध्य मानसिक स्तर पर पारस्परिक विश्वास स्थापित करता है, जिससे कर्मचारियों के मध्य मानसिक तथा भावात्मक विचार बाँटे जा सकते हैं। इससे अलग अलग पृष्ठभूमि वाले अनेक व्यक्तियों के मध्य अव्यक्त ज्ञान को बाँटने का परिप्रेक्ष्य एवं प्रेरणा सम्भव बनता है। प्रेरणात्मक तत्व क्या हो सकता है? यह संगठन की व्यवस्था पर निर्भर करता है। उदाहरणार्थ सरकारी कार्यालयों में गोपनीय रिपोर्ट की ‘स्व सूचना’ अंश में इस जानकारी को शामिल करने के लिए संशोधन किया जा सकता है। अन्याय प्रोत्साहन योजनाओं को लागू किया जा सकता है इसके अलावा अन्य वैकल्पिक योजनाओं को जोड़ा जा सकता है। कर्मचारीयों की प्रतिक्रिया के आधार पर प्रबंधन को अपना अगला कदम निश्चित करना पड़ता है। एक बार जब प्रबंधन अपने कर्मचारियों के मानसिक द्वार को खोलने में समक्ष हो जाते हैं, फिर यह प्रक्रिया आसान हो जाती है।

चरण 2 : संकल्पना का सूचना और प्रमाणीकरण सामूहिक चर्चा एवं पारस्परिक विचार विमर्श अव्यक्त ज्ञान को व्यक्त ज्ञान में परिवर्तित करने के साधन हैं। प्रमाणीकरण की युक्ति को स्पष्ट करना प्रबंधन का कार्य है।

चरण 3 : ज्ञान सृजन एक सतत प्रक्रिया है। जो ज्ञान बहुल मात्रा में उपलब्ध है उसका कौन सा अंश बाहरी संगठनों के बीच बाँटा जाना है इसका निर्णय प्रबंधन करेगा, परन्तु यह ज्ञान तो आन्तरिक उपयोग के लिए उपलब्ध है।

ज्ञा.प्र.प्र द्वारा प्राप्त लाभ

- संरचना के इष्टतम उपयोग को प्रोत्साहित करना
- पुनराविष्कार एवं नकल /दोहराने की प्रक्रिया से बचाव
- त्रुटियों के पुनरावर्तन से बचने की प्रक्रिया में मदद
- बेहतर सहयोगात्मक शोध
- स्व शिक्षण अवसर का सूचना
- ज्ञान-जिज्ञासु को शीघ्र समाधान की प्राप्ति
- ज्ञान वर्धन के लिए संच
- मार्ग वर्धन का उपलब्धकर्ता
- सही दिशा निर्देश
- उचित निर्णय लेने में गुपवेर (Groupware) विशिष्टता की भूमिका
- परस्पर क्रिया के द्वारा कार्य परिसर में समूह सक्षमता में वृद्धि
- निपुणता को बढ़ाने में मदद
- परीक्षण में संपोषित निपुणता को बनाए रखने में मदद
- सही कार्मिक को चुनने में “मेरी रूप रेखा” “My profile” की विशिष्टता आदि

निकर्ष:

संगठन में ज्ञा.प्र.प्र. को कार्यान्वित करने तथा ज्ञान संग्रहण को समृद्ध बनाने में शीर्षस्थ एवं मध्यम स्तर के प्रबंधन की भूमिका अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

ज्ञा.प्र. संग्रहण की वृद्धि में आवश्यक है कि हर व्यक्ति स्वेच्छा से अपना योगदान करें।

संस्थान द्वारा पेश की गई तकनीकी चुनौतियों को सामना करने का अवसर तथा समस्या को सफलता पूर्वक हल करना ज्ञा.प्र.प्र. के माध्यम से आसान बनता है।

उपरोक्त सभी तत्वों पर दृष्टिपात करते हुए निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि संगठन की प्रगति के लिए ज्ञा.प्र.प्र. अति आवश्यक है।

सी पी आर आई ज्ञान प्रब. प्र. की विसिष्टताएँ

