

利用 CompactRIO 和LabVIEW实时模块搭建变压器监测系统

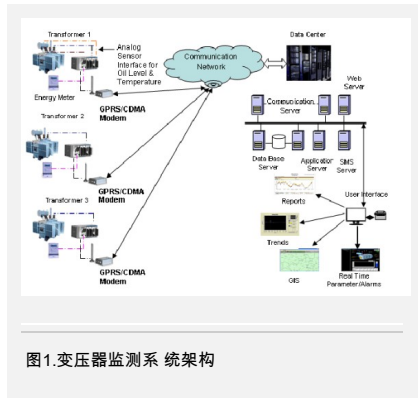


图1.变压器监测系统架构

"变压器监测系统提供了一套用户界面友好并且可靠的解决方案，系统基于 CompactRIO 平台和 LabVIEW实现了对远程分布的配电变压器的集中监测和诊断的功能。"

- Jaswinder Singh, Project Leader Power System Automation, NexGEN Consultancy Pvt. Ltd.

The Challenge:

设计开发变压器监测系统（TMS）以完成关键参数的采集、处理、分析以及与数据中心的通信工作，进而对电力网络中广泛分布的配电变压器进行分析处理和可视化监控。

The Solution:

采用NI LabVIEW软件和 CompactRIO 平台、利用通用无线分组业务（GPRS）通信接口实现远程配电变压器的数据采集任务。使用地理信息系统（GIS）和基于 Web 的应用提供图形化的可视界面。

Author (s):

Jaswinder Singh - Project Leader Power System Automation, NexGEN Consultancy Pvt. Ltd.

Ravinder Singh - NexGEN Consultancy Pvt. Ltd.

Abhishek Gaur - NexGEN Consultancy Pvt. Ltd.

Yashwant Shrimali - NexGEN Consultancy Pvt. Ltd.

Himanshu Goyal - NexGEN Consultancy Pvt. Ltd.

配电变压器是配电系统的重要组成部分。我们决定开发一套远程系统以实现对变压器的定期监测，因为人工检测的成本较高，不够经济。虽然我们很早以前就需要对变压器实时的远程监测，但直到最近我们才拥有了可行的通信媒介和数据采集系统。在过去几十年里，随着现场可编程门阵列（FPGA）的技术快速发展，分布式网络的可靠性得到了很大的提升。电力监控操作人员除了需要像电流和电压这类传统的技术数据，还需要类似变压器内的油温和油面高度这些信息，进而保证可靠的电力供应以及辅助他们做出日常的决策。

系统描述

我们开发的变压器监测系统（TMS）使用 CompactRIO与GPRS/码分多址（CDMA）通信接口以实现变压器的日常用电量、总用电量的远程采集，实时和长期数据管理、自动生成报告、能源核算，并在集中式数据中心的GIS上图形化地显示变压器的状态（见图1）。

用户界面

数据中心应用程序包括一个利用LabVIEW（见图2）开发的交互式用户界面，用户可以根据电力网络层次结构以不同的格式查看实时数据和历史数据。该应用程序可以实时地从多个 CompactRIO 模块同步采集数据，还可以根据需求按预先制定的计划采集数据。

管理信息系统

管理信息系统（MIS）使得各电力公司对系统稍作调整且无需太多时间和资金投入就可以升级运行。MIS的图形化的分析报告（图3和图4）以一种及时准确的方式提供了相关的信息。这些报告可以在机构的各种决策层发挥作用，满足了企业内部和外部的不同需求。

断电管理系统

断电管理系统（OMS）包括所有与客户电力中断事件相关的业务流程和支持技术。断电管理一般包括断电通知和一般服务问题。通过给客户快速准确的维护和断电故障信息，OMS简化了工作安排、提升了客户服务质量。系统通过电子邮件、短信和图形用户界面将编程预定义的参数发送给用户，并针对违规操作、功率因子异常、存在干扰等情形提供了报警服务功能。

地理信息系统

我们的GIS系统提供了电力网络显示和电力系统资源（见图5）的可视化。GIS采用特殊符号显示当前电力网络的状态。系统可以移动到地图上感兴趣的节点，并进行放大和缩小显示。地图能够自动改变显示层次，因而客户可以编辑诸如变电站（66/33/11kV）、变压器/输电线路（33/22/11kV）和配电变压器等网络。然后用户就可以通过GIS实时获取变压器的信息，如电力参数和油面高度和油温信息。

变压器资产管理系统

在电力网络中，电力设施包括了各种变压器和相关附件。电力设施中有大量的可用数据，但是通常我们只使用其中很小一部分数据与其他应用程序进行有限的数据交换。资产管理帮助我们管理资产的采购、使用和处理工作以实现资产的最大利用，并且对系统整个生命周期的相关风险和成本进行管理。系统提供了变压器资产的各种数据。

网络发布

我们建立了自定义的网络应用程序帮助用户将系统与 LabVIEW Web服务器连接起来。用户只有在基于授权认证，身份认证，访问安全认证的成功登录后才能进入到系统的主程序中。不同级别的用户都可以访问获取实时和历史数据。系统会记录所有成功和失败的登陆请求。不同的客户可以根据相应的访问许可授权查看应用程序。网络发布提供了一种简单有效且低投资的数据获取方式。

结论

TMS提供一套用户界面友好并且可靠的解决方案，系统基于 CompactRIO 平台和 LabVIEW实现了对远程分布的配电变压器的集中监测和诊断。系统能够识别出低效区，帮助用户采取修正措施避免电力中断从而提供供电的可靠性，最终提高了用户的满意度并延长了设备的寿命。

Author Information:

Jaswinder Singh

Project Leader Power System Automation, NexGEN Consultancy Pvt. Ltd.

Tel: +91 9871794650

jaswinder@nexgenconsultancy.com

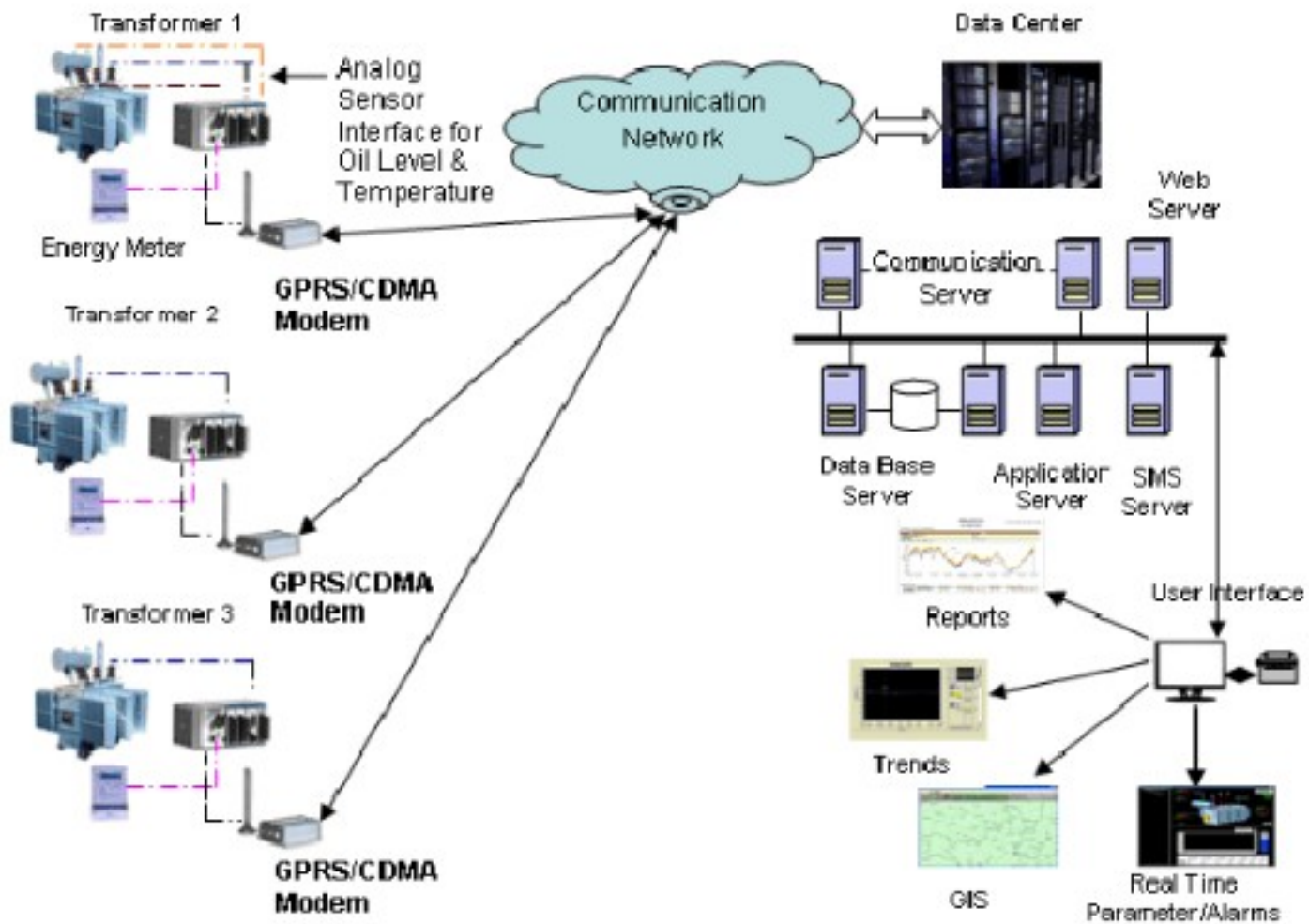


图1.变压器监测系统架构

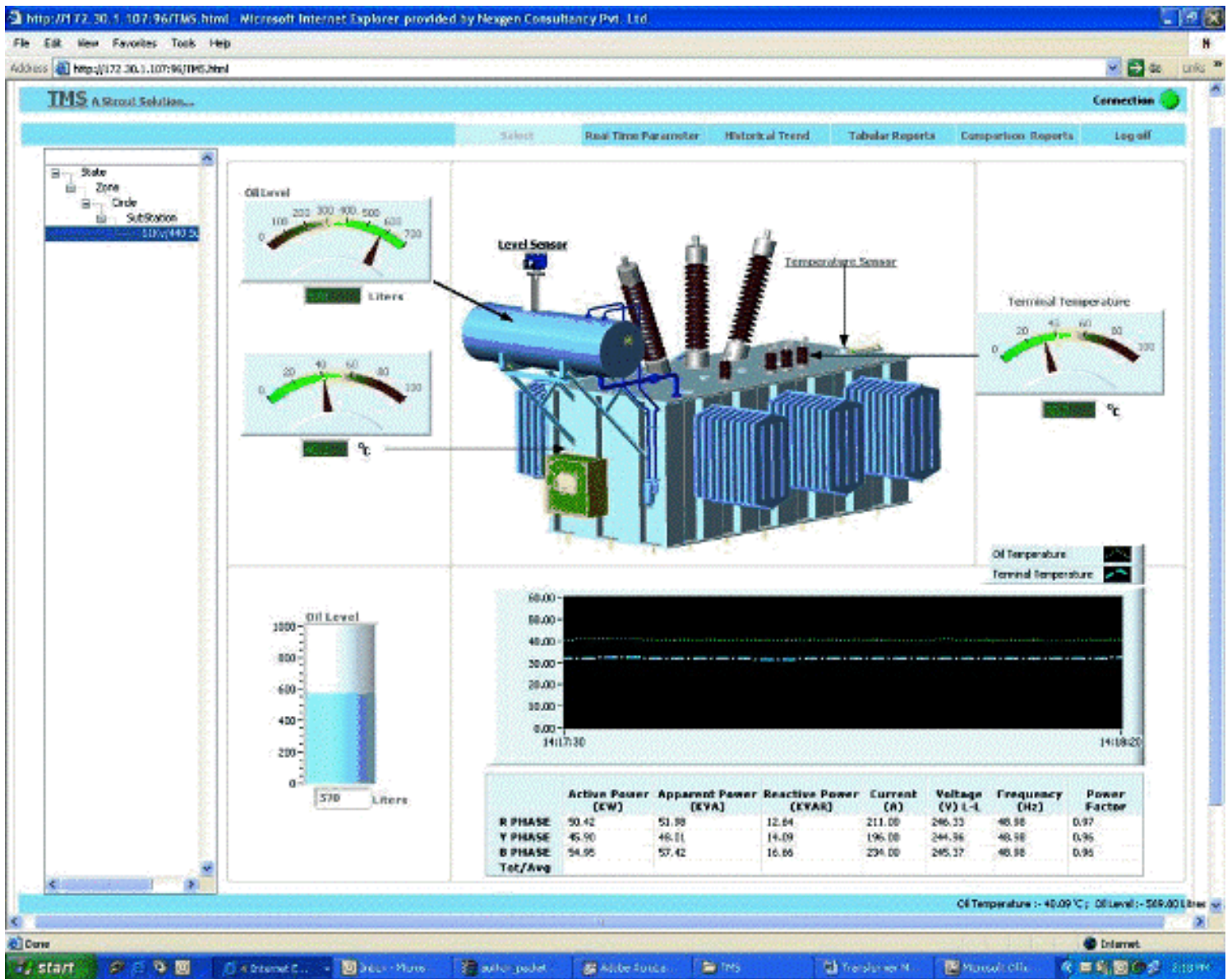


图2.用户界面



图3.MIS报告（油温）

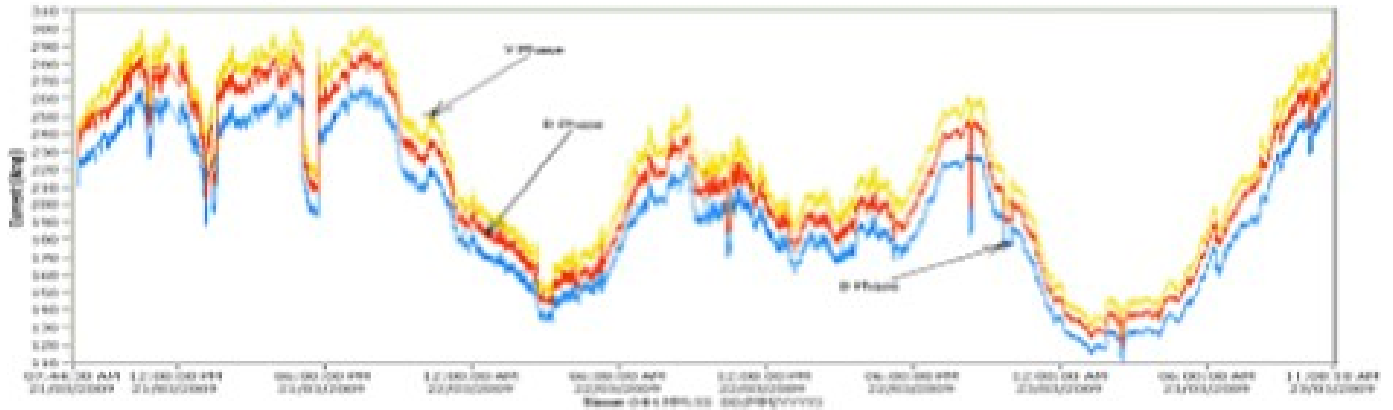
TMS Report

4/30/2009 10:39:13 AM

Feeder Current Profile

CIRCLE	Circle Main
ZONE	North
SUBSTATION ID	552
PARAMETER	Current
PHASE	R,Y,B
FEEDER	II Complex

Current Profile Graph



Summary:

	Average	Maximum	Date/Time	Minimum	Date/Time
R Phase	209.642395	288.479	21 Mar 2009 19:52:02	116.730	23 Mar 2009 02:30:26
Y Phase	273.131356	333.323	21 Mar 2009 19:52:02	124.653	23 Mar 2009 02:30:26
B Phase	194.626472	267.690	21 Mar 2009 19:53:27	116.740	23 Mar 2009 02:30:26

图4.MIS报告

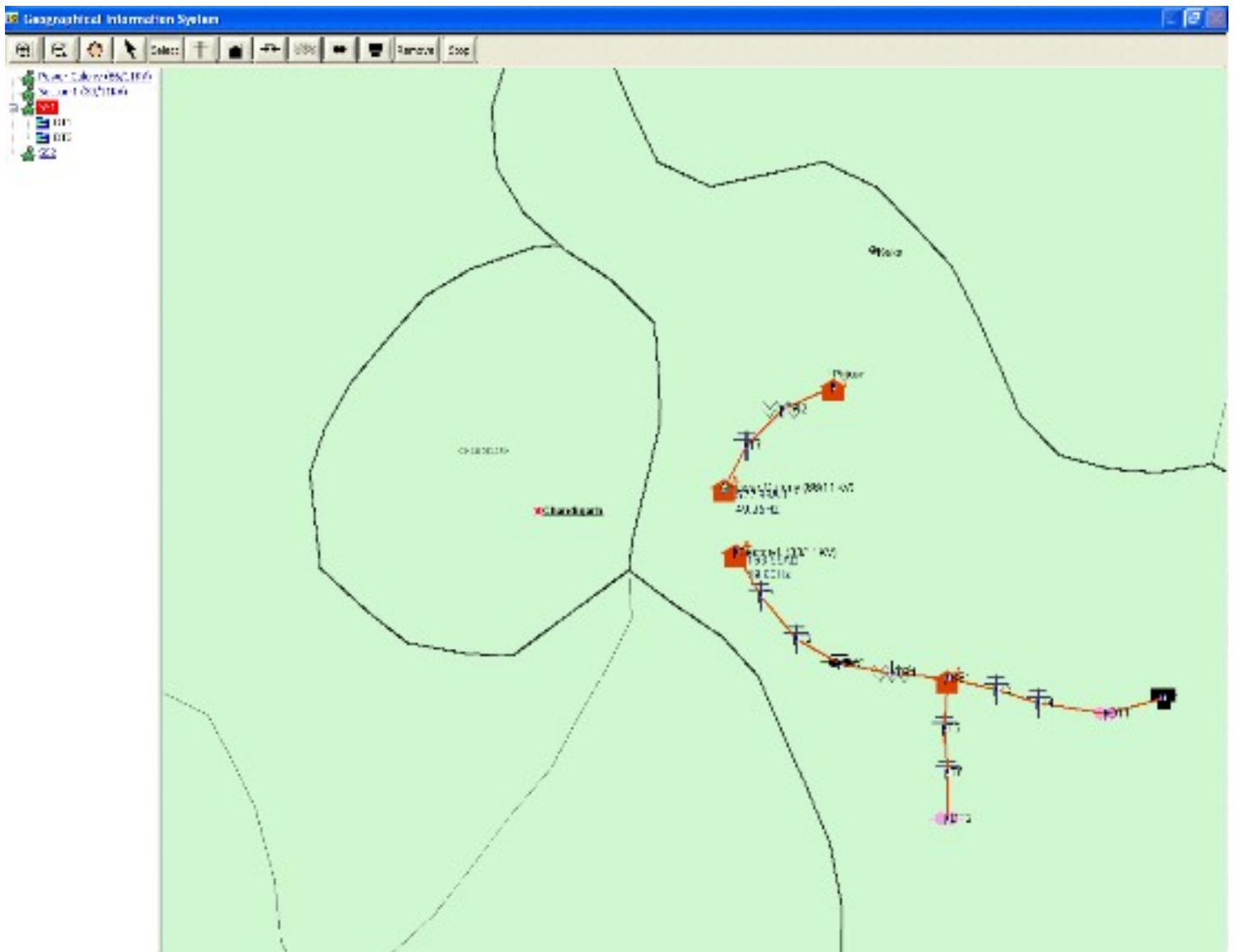


图5.地理信息系统

Legal

This case study (this "case study") was developed by a National Instruments ("NI") customer. THIS CASE STUDY IS PROVIDED "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND AND SUBJECT TO CERTAIN RESTRICTIONS AS MORE SPECIFICALLY SET FORTH IN NI.COM'S TERMS OF USE (<http://ni.com/legal/termsofuse/unitedstates/us/>).