

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11996-1:2017

IEC/TR 61850-1:2013

Xuất bản lần 1

**MẠNG VÀ HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG TRONG
TỰ ĐỘNG HÓA HỆ THỐNG ĐIỆN –
PHẦN 1: GIỚI THIỆU VÀ TỔNG QUAN**

*Communication networks and systems for power utility automation –
Part 1: Introduction and overview*

HÀ NỘI – 2017

Mục lục	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ, định nghĩa và viết tắt.....	10
4 Mục tiêu	14
5 Cách tiếp cận của tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850).....	15
6 Nội dung của bộ TCVN 11996 (IEC 61850).....	23
7 Vòng đời hệ thống TCVN 11996 (IEC 61850)	36

Lời nói đầu

TCVN 11996-1:2017 hoàn toàn tương đương với IEC/TR 61850-1:2013;

TCVN 11996-1:2017 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/E12 *Lưới điện thông minh* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 11996 (IEC 61850), *Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện* gồm các phần sau:

- 1) TCVN 11996-1:2017 (IEC/TR-61850-1:2013), *Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 1: Giới thiệu và tổng quan*
- 2) TCVN 11996-3:2017 (IEC 61850-3:2013), *Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 3: Yêu cầu chung*
- 3) TCVN 11996-4:2017 (IEC 61850-4:2011), *Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 4: Quản lý hệ thống và dự án*

Bộ tiêu chuẩn IEC 61850 còn có các phần sau:

- 1) IEC TS 61850-2, Communication networks and systems in substations - Part 2: Glossary
- 2) IEC 61850-5, Communication networks and systems for power utility automation - Part 5: Communication requirements for functions and device models
- 3) IEC 61850-6, Communication networks and systems for power utility automation - Part 6: Configuration description language for communication in electrical substations related to IEDs
- 4) IEC 61850-7-1, Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-1: Basic communication structure - Principles and models
- 5) IEC 61850-7-2, Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-2: Basic information and communication structure - Abstract communication service interface (ACSI)

- 6) IEC 61850-7-3, Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-3: Basic communication structure - Common data classes
- 7) IEC 61850-7-4, Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-4: Basic communication structure - Compatible logical node classes and data object classes
- 8) IEC 61850-7-410, Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-410: Basic communication structure - Hydroelectric power plants - Communication for monitoring and control
- 9) IEC 61850-7-420, Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-420: Basic communication structure - Distributed energy resources logical nodes
- 10) IEC 61850-7-5, Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-5: IEC 61850 – Modelling concepts¹
- 11) IEC TR 61850-7-500, Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-500: Basic information and communication structure - Use of logical nodes for modeling application functions and related concepts and guidelines for substations
- 12) IEC TR 61850-7-510, Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-510: Basic communication structure - Hydroelectric power plants - Modelling concepts and guidelines
- 13) IEC TR 61850-7-520, Communication networks and systems for power utility automation - Part 7-520: Use of logical nodes to model functions of distributed energy resources¹
- 14) IEC 61850-8-1, Communication networks and systems for power utility automation - Part 8-1: Specific communication service mapping (SCSM) - Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3
- 15) IEC TS 61850-80-1, Communication networks and systems for power utility automation - Part 80-1: Guideline to exchanging information from a CDC-based data model using IEC 60870-5-101 or IEC 60870-5-104
- 16) IEC 61850-9-2, Communication networks and systems for power utility automation - Part 9-2: Specific communication service mapping (SCSM) - Sampled values over ISO/IEC 8802-3

¹ Đang xem xét

TCVN 11996-1:2017

17) IEC TR 61850-90-1, Communication networks and systems for power utility automation - Part 90-1: Use of IEC 61850 for the communication between substations

18) IEC TR 61850-90-2, Communication networks and systems for power utility automation - Part 90-2: Using IEC 61850 for communication between substations and control centres

19) IEC TR 61850-90-3, Communication networks and systems for power utility automation - Part 90-3: Using IEC 61850 for condition monitoring diagnosis and analysis

20) IEC TR 61850-90-4, Communication networks and systems for power utility automation - Part 90-4: Network engineering guidelines

21) IEC TR 61850-90-5, Communication networks and systems for power utility automation - Part 90-5: Use of IEC 61850 to transmit synchrophasor information according to IEEE C37.118

22) IEC 61850-10, Communication networks and systems for power utility automation - Part 10: Conformance testing

Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện –

Phần 1: Giới thiệu và tổng quan

Communication networks and systems for power utility automation –

Part 1: Introduction and overview

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này áp dụng cho hệ thống tự động hóa hệ thống điện (PUAS). Tiêu chuẩn này xác định việc truyền thông giữa các thiết bị điện tử thông minh (IED) trong cùng một hệ thống và các yêu cầu của hệ thống liên quan.

Tiêu chuẩn này đề cập đến việc giới thiệu và tổng quan về bộ tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850). Tiêu chuẩn đề cập đến và có thể bao gồm phần văn bản và hình vẽ từ các tiêu chuẩn khác của bộ tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850).

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn có ghi năm công bố thì áp dụng các bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất (kể cả các sửa đổi).

TCVN ISO 9001, Hệ thống quản lý chất lượng – Các yêu cầu

IEC 60870-5-103, *Telecontrol equipment and systems – Part 5-103: Transmission Protocols – Companion standard for the informative interface of protection equipment (Thiết bị và hệ thống điều khiển từ xa – Phần 5-103: Giao thức truyền – Tiêu chuẩn đi kèm đối với giao tiếp thông tin của thiết bị bảo vệ)*

IEC 60870-5-104, *Telecontrol equipment and systems – Part 5-104: Transmission protocols – Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles (Thiết bị và hệ thống điều khiển từ xa – Phần 5-104: Giao thức truyền – Truy cập mạng đối với IEC 60870-5-101 sử dụng các hồ sơ giao vận chuẩn)*

IEC 61400-25 (tất cả các phần), *Communications for monitoring and control of wind power plants* (Truyền thông đối với giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió)

IEC 61850-2, *Communication networks and systems in substations – Part 2: Glossary* (Mạng và hệ thống truyền thông trong trạm biến áp – Phần 2: Thuật ngữ)

IEC 61850-3, *Communication networks and systems in substations – Part 3: General requirements* (Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 3: Yêu cầu chung)

IEC 61850-4, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 4: System and project management* (Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 4: Quản lý hệ thống và dự án)

IEC 61850-5, *Communication networks and systems in substations – Part 5: Communication requirements for functions and device models* (Mạng và hệ thống truyền thông trong trạm biến áp – Phần 5: Yêu cầu truyền thông đối với chức năng và mô hình thiết bị)

IEC 61850-6, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 6: Configuration description language for communication in electrical substations related to IEDs* (Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 6: Ngôn ngữ mô tả cấu hình đối với truyền thông trong trạm biến áp liên quan đến các IED)

IEC 61850-7-1, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-1: Basic communication structure – Principles and models* (Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 7-1: Cấu trúc truyền thông cơ bản – Nguyên tắc và mô hình)

IEC 61850-7-2, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-2: Basic information and communication structure – Abstract communication service interface (ACSI)* (Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 7-2: Cấu trúc thông tin và truyền thông cơ bản – Giao diện dịch vụ truyền thông trừu tượng)

IEC 61850-7-3, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-3: Basic communication structure – Common data classes* (Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 7-3: Cấu trúc truyền thông cơ bản – Lớp dữ liệu chung)

IEC 61850-7-4, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-4: Basic communication structure – Compatible logical node classes and data object classes* (Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 7-4: Cấu trúc truyền thông cơ bản – tương thích lớp nút logic và lớp đối tượng dữ liệu)

IEC 61850-7-410, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-410: Hydroelectric power plants – Communication for monitoring and control* (Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 7-410: Nhà máy thủy điện – Truyền thông đối với giám sát và điều khiển)

IEC 61850-7-420, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-420: Basic communication structure – Distributed energy resources logical nodes* (Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 7-420: Cấu trúc truyền thông cơ bản – Nút logic đối với nguồn năng lượng phân tán)

IEC 61850-7-510, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 7-510: Basic communication structure – Hydroelectric power plants – Modelling concepts and guidelines* (Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 7-510: Cấu trúc truyền thông cơ bản – Nhà máy thủy điện – Khái niệm mô hình hóa và hướng dẫn)

IEC 61850-8-1, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 8-1: Specific communication service mapping (SCSM) – Mappings to MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) and to ISO/IEC 8802-3* (Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 8-1: Ánh xạ dịch vụ truyền thông đặc trưng (SCSM) – Ánh xạ đến MMS (ISO 9506-1 and ISO 9506-2) và đến ISO/IEC 8802-3)

IEC 61850-80-1, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 80-1: Guideline to exchanging information from a CDC-based data model using IEC 60870-5-101 or IEC 60870-5-104* (Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 80-1: Hướng dẫn trao đổi thông tin từ mô hình dữ liệu dựa theo CDC sử dụng IEC 60870-5-101 hoặc IEC 60870-5-104)

IEC 61850-9-2, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 9-2: Specific communication service mapping (SCSM) – Sampled values over ISO/IEC 8802-3* (Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 9-2: Ánh xạ dịch vụ truyền thông đặc trưng (SCSM) – Giá trị mẫu theo ISO/IEC 8802-3)

IEC/TR 61850-90-1, *Communication networks and systems for power utility automation – Part 90-1: Use of IEC 61850 for the communication between substations* (Mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện – Phần 90-1: Sử dụng TCVN 11996 (IEC 61850) đối với truyền thông giữa các trạm biến áp)

IEC 61850-10, *Communication networks and systems in substations – Part 10: Conformance testing* (Mạng và hệ thống truyền thông trong trạm biến áp – Phần 10: Thử nghiệm sự phù hợp)

IEC 62351 (tất cả các phần), *Power systems management and associated information exchange – Data and communications security* (Quản lý hệ thống điện và trao đổi thông tin kết hợp – An ninh dữ liệu và truyền thông)

IEC/TR 62357-1, *Power systems management and associated information exchange – Part 1: Reference architecture* (Quản lý hệ thống điện và trao đổi thông tin kết hợp – Phần 1: Kiến trúc tham khảo)

IEC 81346-1, *Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules* (Các hệ thống công nghiệp, thiết bị và trang bị và các sản phẩm công nghiệp – Các nguyên tắc cấu trúc và các ký hiệu tham chiếu – Phần 1: Quy tắc cơ bản)

IEEE C37.2, *IEEE standard electrical power system device function numbers, acronyms and contact designations* (Số chức năng thiết bị hệ thống điện tiêu chuẩn IEEE, từ viết tắt và ký hiệu tiếp điểm)

IEEE 100:2000, *The authoritative dictionary of IEEE standards terms seventh edition* (Từ điển quy tắc của thuật ngữ tiêu chuẩn IEEE xuất bản lần bảy)

IEEE-SA TR 1550, *Utility Communications Architecture (UCA) Version 2.0 – Part 4: UCA Generic Object Models for Substation and Feeder Equipment (GOMSFE)* (Cấu trúc truyền thông phổ cập (UCA) Phiên bản 2.0 – Phần 4: Mô hình đối tượng chung UCA đối với trạm biến áp và thiết bị xuất tuyến)

RFC 2246, *The TLS Protocol, Version 1.0* (Giao thức TLS, Phiên bản 1.0)

3 Thuật ngữ, định nghĩa và viết tắt

3.1 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa dưới đây. Tuy nhiên tham khảo TCVN 11996-2 (IEC 61850-2) đối với thuật ngữ chuẩn của TCVN 11996 (IEC 61850).

3.1.1

Giao diện dịch vụ truyền thông trừu tượng (Abstract Communication Service Interface)

ACSI

Giao diện ảo đến một IED cung cấp các dịch vụ truyền thông trừu tượng, ví dụ kết nối, truy nhập dữ liệu, truyền dữ liệu không được yêu cầu, dịch vụ điều khiển thiết bị và dịch vụ truyền tệp tin, độc lập với ngăn lưu trữ và hồ sơ cấu hình truyền thông thực tế được sử dụng.

3.1.2

Ngăn lộ (bay)

Một phần của một trạm biến áp, có một chung số chức năng, kết nối chặt chẽ với các phần khác, và tạo thành một trạm biến áp

3.1.3

Đối tượng dữ liệu (data object)

Một phần của một đối tượng nút logic đại diện cho thông tin cụ thể, ví dụ như trạng thái hoặc phép đo. Từ quan điểm hướng đối tượng, một đối tượng dữ liệu là một ví dụ của một lớp đối tượng dữ liệu. Đối tượng dữ liệu thông thường được sử dụng như đối tượng trao đổi, ví dụ chúng là cấu trúc dữ liệu.

3.1.4

Thiết bị (device)

Cơ cấu hoặc phần của thiết bị được thiết kế để phục vụ cho một mục đích hoặc thực hiện một chức năng, ví dụ, máy cắt, rơle, hoặc máy tính trạm biến áp.

[NGUỒN: IEEE 100:2000]

3.1.5

Chức năng (functions)

Nhiệm vụ được thực hiện bởi hệ thống tự động hóa trạm biến áp, tức là bởi các chức năng ứng dụng.

CHÚ THÍCH 1: Nói chung, các chức năng trao đổi dữ liệu với các chức năng khác. Các chi tiết phụ thuộc vào các chức năng được xem xét. Chức năng được thực hiện bởi các IED (thiết bị vật lý). Các chức năng có thể được chia thành các phần nằm trong các IED khác nhau nhưng giao diện với nhau (chức năng phân phối) và với các phần của các chức năng khác. Các phần chức năng giao diện này được gọi là các nút logic.

CHÚ THÍCH 2: Trong ngữ cảnh của tiêu chuẩn này, việc phân nhỏ các chức năng tức là mức độ chi tiết chỉ được quy tắc bởi hành vi truyền thông. Do vậy, tất cả các chức năng được xem xét bao gồm cả các nút logic trao đổi dữ liệu.

3.1.6

Thiết bị điện tử thông minh (Intelligent Electronic Device)

IED

Bất kỳ thiết bị nào kết hợp một hoặc nhiều bộ vi xử lý với khả năng nhận hoặc gửi dữ liệu/điều khiển từ hoặc đến nguồn bên ngoài (ví dụ, đồng hồ điện tử vạn năng, rơle kỹ thuật số, bộ điều khiển).

3.1.7

Khả năng lắp lẫn (interchangeability)

Khả năng thay thế mới thiết bị được cung cấp bằng một nhà chế tạo bằng thiết bị được cung cấp bởi nhà chế tạo khác mà không làm thay đổi các phần tử khác trong hệ thống.

3.1.8

Khả năng tương tác (interoperability)

Khả năng của hai hoặc nhiều IED từ cùng nhà cung cấp hoặc từ các nhà cung cấp khác nhau có thể trao đổi thông tin và sử dụng thông tin đó để thực hiện đúng các chức năng quy định.

3.1.9

Nút logic (Logical Node)

LN

Phần nhỏ nhất của một chức năng trao đổi dữ liệu.

CHÚ THÍCH 1: LN là đối tượng được xác định bởi dữ liệu và các phương pháp của nó.

3.1.10

Thiết bị logic (Logical Device)

LD

Thiết bị ảo tồn tại để cho phép tập hợp các nút logic có liên quan

3.1.11

Giao thức mở (open protocol)

Giao thức có ngăn xếp được chuẩn hóa hoặc sử dụng rộng rãi.

3.1.12

Phần (part)

Một phần của bộ tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850).

Ví dụ: Phần 1 là TCVN 11996-1 (IEC/TR 61850-1), Phần 7-2 là IEC 61850-7-2.

3.1.13

Thiết bị vật lý (Physical Device)

PD

Tương đương với một IED như được sử dụng trong ngữ cảnh của tiêu chuẩn này.

3.1.14

Bus quá trình (process bus)

Bus quá trình là mạng truyền thông kết nối các IED ở cấp thiết bị sơ cấp với các IED khác.

3.1.15

Giao thức (protocol)

Bộ quy tắc xác định hành vi của các đơn vị chức năng trong việc thực hiện và tiến hành truyền thông.

3.1.16

Hệ thống tự động hóa hệ thống điện (Power Utility Automation System)

PUAS

Bộ các phần giao diện hoặc thiết bị (các IED) được bố trí trong một kiến trúc truyền thông để thực hiện dạng bất kỳ các chức năng tự động hóa hệ thống điện.

CHÚ THÍCH 1: Hệ thống tự động hóa hệ thống điện bao gồm hệ thống tự động hóa trạm biến áp trong thực tế là một hệ thống con.

3.1.17

Tự mô tả (self-description)

Thiết bị chứa thông tin về cấu hình của nó.

CHÚ THÍCH 1: Việc thể hiện thông tin này phải được chuẩn hóa và phải có thể truy cập thông qua giao diện (trong ngữ cảnh của bộ tiêu chuẩn này).

3.1.18

Bus trạm (station bus)

Mạng truyền thông liên kết các IED ở cấp ngăn lộ và các IED ở cấp trạm và kết nối các IED cấp ngăn lộ đến các IED cấp trạm.

3.1.19

Hệ thống (system)

Trong phạm vi của tiêu chuẩn này, hệ thống luôn là các hệ thống tự động trạm biến áp trừ khi có quy định khác.

3.1.20

Ánh xạ dịch vụ truyền thông đặc trưng (Specific Communication Service Mapping)

SCSM

Quy trình chuẩn cung cấp phương thức ánh xạ cụ thể các dịch vụ và các đối tượng ACSI thành một chồng giao thức/hồ sơ truyền thông cụ thể.

CHÚ THÍCH 1: Phải có một số lượng nhỏ nhất các ánh xạ chuẩn (SCSM) để tạo thuận lợi cho khả năng tương tác. Lĩnh vực con ứng dụng đặc biệt như "bus trạm" và "bus quá trình" có thể dẫn đến nhiều hơn một ánh xạ. Tuy nhiên, nên xác định chỉ duy nhất một SCSM và duy nhất một hồ sơ cho chồng giao thức cụ thể được lựa chọn.

CHÚ THÍCH 2: SCSM cần trình bày chi tiết về sự khởi tạo của các dịch vụ trừu tượng vào giao thức dịch vụ đơn hoặc chuỗi cụ thể mà dịch vụ đạt được dịch vụ như quy định trong ACSI. Ngoài ra, SCSM cần trình bày chi tiết việc ánh xạ các đối tượng ACSI thành đối tượng được hỗ trợ bởi giao thức ứng dụng.

CHÚ THÍCH 3: Các SCSM được quy định trong tiêu chuẩn IEC 61850-8-x và IEC 61850-9-x của bộ tiêu chuẩn này.

3.2 Thuật ngữ viết tắt

ACSI	giao diện dịch vụ truyền thông trừu tượng
CDC	lớp dữ liệu chung
CIM	mô hình thông tin chung
DA	thuộc tính dữ liệu
DER	nguồn năng lượng phân tán
DO	đối tượng dữ liệu
EMC	tương thích điện từ
GSE	sự kiện chung trong trạm biến áp (mô hình truyền thông)
GSSE	sự kiện chung trong trạm biến áp chung (mô hình truyền thông)

TCVN 11996-1:2017

GOOSE	sự kiện hướng đối tượng trạm biến áp thống nhất (mô hình truyền thông)
IED	thiết bị điện tử thông minh
LN	nút logic
LD	thiết bị logic
PD	thiết bị vật lý
PUAS	hệ thống tự động hóa hệ thống điện
SCL	Ngôn ngữ mô tả cấu hình hệ thống
SCSM	ánh xạ dịch vụ truyền thông đặc trưng
TLS	an toàn lớp truyền dẫn
VLAN	mạng cục bộ ảo
XML	ngôn ngữ đánh dấu có thể mở rộng

4 Mục tiêu

Khả năng xây dựng hệ thống tự động hóa hệ thống điện (PUAS) dựa trên sự phát triển công nghệ mạnh mẽ của các mạch tích hợp quy mô lớn, dẫn đến sự sẵn có hiện nay của các bộ vi xử lý tiên tiến, nhanh và mạnh. Kết quả là sự đổi mới của thiết bị nhúng của trạm biến áp từ các thiết bị điện cơ sang các thiết bị số. Điều này cung cấp khả năng thực hiện hệ thống tự động hóa hệ thống điện bằng cách sử dụng nhiều thiết bị điện tử thông minh (IED) để thực hiện các chức năng cần thiết (bảo vệ, giám sát và điều khiển tại chỗ và từ xa, v.v.). Vậy nên, cần có truyền thông hiệu quả giữa các IED, đặc biệt là một giao thức chuẩn. Các giao thức truyền thông độc quyền ban đầu được phát triển bởi mỗi nhà chế tạo đã được sử dụng, đòi hỏi các bộ chuyển đổi giao thức phức tạp và tốn kém khi sử dụng các IED từ các nhà cung cấp khác nhau.

Các kinh nghiệm trong ngành đã chứng minh được sự cần thiết và cơ hội để phát triển ngữ nghĩa chuẩn, các dịch vụ truyền thông trừu tượng khác nhau có thể được ánh xạ tới các giao thức, các mô tả cấu hình và các quy trình kỹ thuật, để hỗ trợ khả năng tương tác của IED từ các nhà chế tạo khác nhau. Khả năng tương tác trong trường hợp này là khả năng hoạt động trên cùng một mạng hoặc đường truyền thông tin chia sẻ thông tin và lệnh. Ngoài ra còn mong muốn có khả năng lắp lẫn IED, tức là khả năng thay thế một thiết bị được cung cấp bởi một nhà chế tạo bằng một thiết bị được cung cấp bởi nhà chế tạo khác mà không cần thay đổi các thành phần khác trong hệ thống. Ngoài tiêu chuẩn truyền thông này tính lắp lẫn cũng đòi hỏi tiêu chuẩn hóa các chức năng. Khả năng tương tác là một mục tiêu chung đối với các đơn vị điện, các nhà cung cấp thiết bị và các cơ quan tiêu chuẩn hóa.

Mục tiêu của tiêu chuẩn hóa PUAS là phát triển một tiêu chuẩn truyền thông đáp ứng các yêu cầu về chức năng và tính năng, đồng thời hỗ trợ phát triển công nghệ trong tương lai. Để thực sự có lợi, cần

phải có sự đồng thuận giữa các nhà chế tạo và người sử dụng IED để các thiết bị có thể tự do trao đổi thông tin.

Tiêu chuẩn truyền thông phải hỗ trợ các chức năng hoạt động trong trạm biến áp và được phân tán trên toàn lưới điện. Do đó, tiêu chuẩn phải xem xét các yêu cầu vận hành, nhưng mục đích của tiêu chuẩn này là không chuẩn hóa (hoặc không giới hạn dưới bất kỳ hình thức nào) các chức năng liên quan đến hoạt động của trạm biến áp hoặc bố trí chúng trong hệ thống tự động hóa. Các chức năng ứng dụng sẽ được xác định và mô tả nhằm xác định giao diện của chúng và sau đó các yêu cầu truyền thông của chúng (ví dụ, lượng dữ liệu cần trao đổi, ràng buộc thời gian trao đổi, v.v). Tiêu chuẩn truyền thông, ở phạm vi tối đa có thể, cần sử dụng các tiêu chuẩn hiện hành và các nguyên tắc truyền thông và kỹ thuật được chấp nhận rộng rãi.

Tiêu chuẩn này nhằm mục đích đảm bảo các tính năng sau:

- Nếu có thể, toàn bộ hồ sơ truyền thông dựa trên các tiêu chuẩn truyền thông IEC/IEEE/ISO/OSI hiện có.
- Giao thức được sử dụng sẽ được mở và sẽ hỗ trợ các thiết bị tự mô tả. Có thể thêm chức năng mới.
- Tiêu chuẩn này dựa trên các đối tượng dữ liệu liên quan đến nhu cầu của ngành điện.
- Cú pháp và ngữ nghĩa truyền thông dựa trên việc sử dụng các đối tượng dữ liệu chung liên quan đến hệ thống điện.
- Dịch vụ truyền thông có thể được ánh xạ đến giao thức hiện đại khác.
- Tiêu chuẩn truyền thông xem xét các tác động của trạm biến áp là một nút trong lưới điện, tức là của hệ thống tự động hóa hệ thống điện là một phần tử trong hệ thống điều khiển điện tổng.
- Toàn bộ hình dạng cấu trúc hệ thống điện (sơ đồ một sợi), thông tin được tạo ra và tiêu thụ, và luồng thông tin giữa tất cả các IED được quy định sử dụng ngôn ngữ máy có thể đọc được.

5 Cách tiếp cận của tiêu chuẩn bộ TCVN 11996 (IEC 61850)

5.1 Phạm vi áp dụng

Các tiêu chuẩn của bộ tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850) đề cập đến bảo vệ, điều khiển, giám sát, đo lường (bao gồm xử lý số liệu thống kê và lịch sử) và chất lượng điện. Các tiêu chuẩn mới cũng sẽ được bổ sung để xử lý giám sát tình trạng.

Các khái niệm được định nghĩa trong TCVN 11996 (IEC 61850) đã được áp dụng ngoài lĩnh vực trạm biến áp:

- mô hình hóa của nhà máy thủy điện (xem IEC 61850-7-410), các nguồn năng lượng phân tán (xem IEC 61850-7-420) cũng được đề cập trong bộ TCVN 11996 (IEC 61850).
- mô hình hóa tua bin gió đã được chuẩn hóa, theo TCVN 11996 (IEC 61850), trong bộ IEC 61400-25, Truyền thông đối với giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió.

TCVN 11996-1:2017

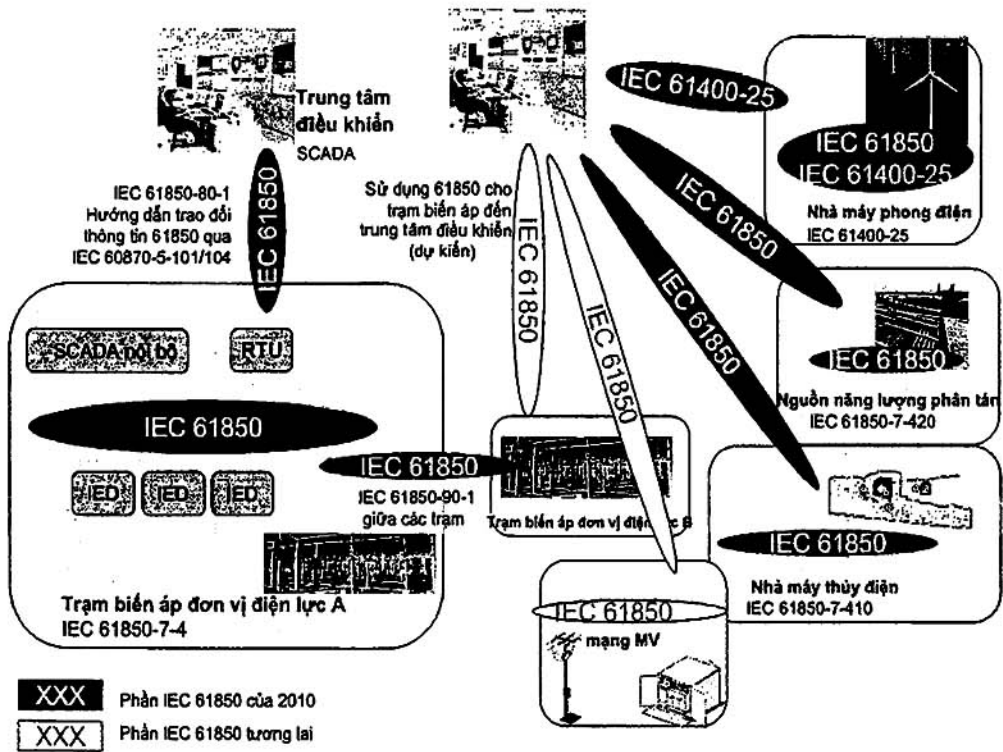
- truyền thông cũng đã được mở rộng đến truyền thông từ trạm biến áp đến trạm biến áp (xem IEC 61850-90-1).

IEC 61850 được lập kế hoạch áp dụng đối với các lĩnh vực mới như:

- truyền thông tới trung tâm điều khiển mạng (IEC/TR 61850-90-2)
- lĩnh vực tự động hóa xuất tuyến.

Sự hài hoà của mô hình hóa TCVN 11996 (IEC 61850) với mô hình thông tin chung IEC (CIM, IEC 61968/61970) cũng được coi là một mục ưu tiên cao để hoàn thành các mục tiêu Lưới điện thông minh.

Với phạm vi mở rộng rộng lớn như vậy, tên hiện nay của tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850) là mạng và hệ thống truyền thông trong tự động hóa hệ thống điện. Phạm vi áp dụng cuối cùng của TCVN 11996 (IEC 61850) (và các chi nhánh) được mô tả trên Hình 1. Phạm vi cuối cùng của ứng dụng của IEC 61850 (và các nhánh) được mô tả trên Hình 1.

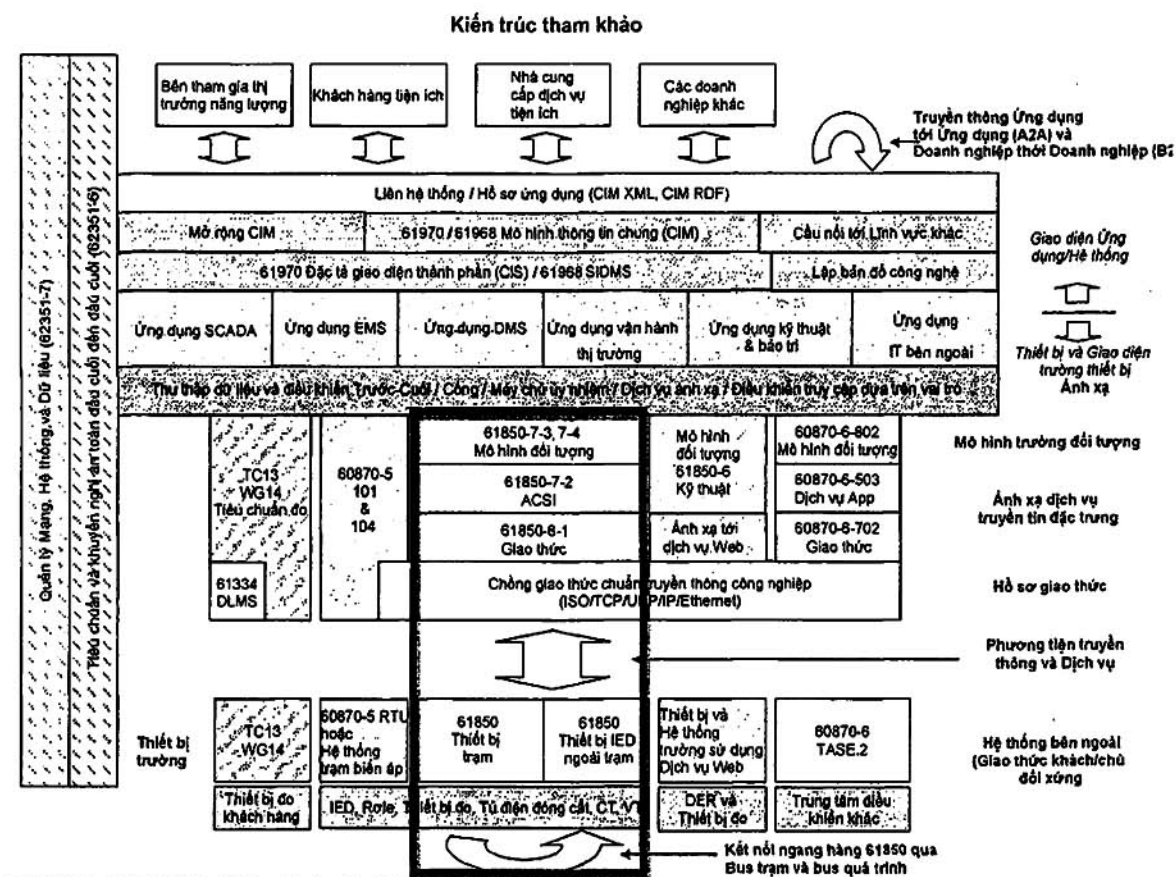


Hình 1 – Phạm vi áp dụng TCVN 11996 (IEC 61850)

5.2 TCVN 11996 (IEC 61850) trong kiến trúc tham khảo hệ thống điều khiển hệ thống điện của IEC

TCVN 11996 (IEC 61850) là một tiêu chuẩn truyền thông trung tâm của kiến trúc tham khảo hệ thống điều khiển hệ thống điện (IEC 62357) như thể hiện trên Hình 2.

IEC 61850 bổ sung đầy đủ cho tiêu chuẩn mô hình thông tin chung (CIM – IEC 61970 – IEC 61968).



Hình 2 – Kiến trúc tham khảo hệ thống điều khiển điện lực (IEC 62357)

5.4 Tiếp cận tiêu chuẩn hóa

Cách tiếp cận của bộ TCVN 11996 (IEC 61850) là pha trộn thể mạnh của ba phương pháp sau:

- phân nhỏ chức năng
- mô hình hóa luồng dữ liệu
- mô hình hóa thông tin

Phân nhỏ chức năng được sử dụng để hiểu mối quan hệ logic giữa các thành phần của một chức năng phân tán và được trình bày theo các nút logic (LN) để mô tả các chức năng, các chức năng con và giao diện chức năng.

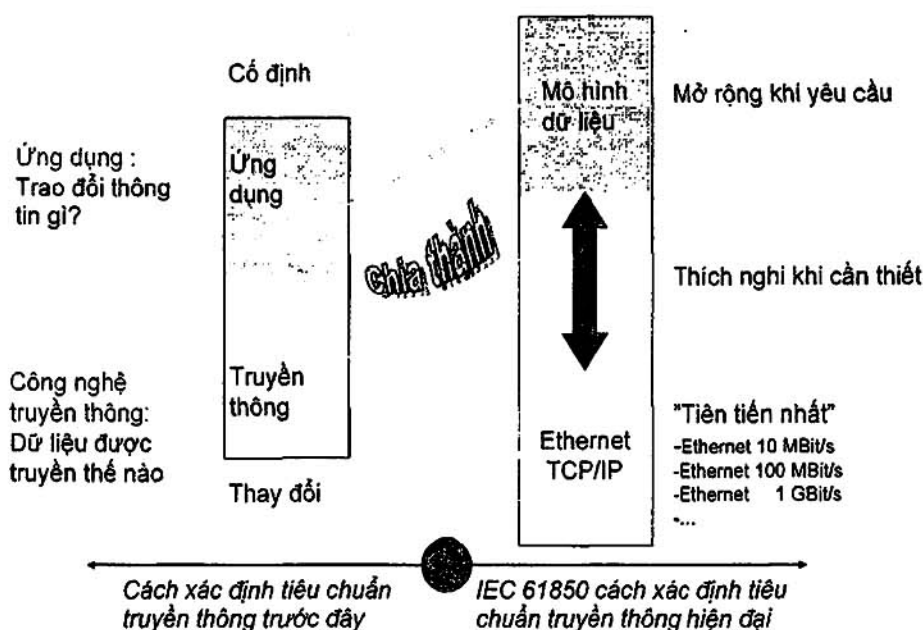
Luồng dữ liệu được sử dụng để hiểu các giao diện truyền thông phải hỗ trợ trao đổi thông tin giữa các thành phần chức năng phân tán và các yêu cầu thực hiện chức năng.

Mô hình thông tin được sử dụng để xác định cú pháp trừu tượng và ngữ nghĩa của thông tin trao đổi và được trình bày theo các lớp và dạng đối tượng dữ liệu, thuộc tính, các phương pháp (dịch vụ) đối tượng trừu tượng và các mối quan hệ của chúng.

5.5 Cách ứng phó với sự đổi mới nhanh chóng của công nghệ truyền thông

Để ứng phó với sự đổi mới nhanh chóng của công nghệ truyền thông, TCVN 11996 (IEC 61850) tạo độc lập truyền thông từ ứng dụng bằng cách quy định một bộ các dịch vụ và đối tượng trừu tượng. Bằng cách này, các ứng dụng có thể được viết theo cách độc lập với một giao thức cụ thể. Sự trừu tượng này cho phép cả nhà cung cấp và công ty điện lực để duy trì chức năng ứng dụng và tối ưu hóa chức năng này khi thích hợp như được giải thích trên Hình 3.

Nó cũng cho phép, khi mà phạm vi của TCVN 11996 (IEC 61850) ngày một mở rộng hơn, để ứng phó với sự đa dạng của các giải pháp truyền thông theo yêu cầu của các lĩnh vực mục tiêu mới, trong khi giữ nguyên mô hình dữ liệu.



Hình 3 – Cách tiếp cận quy định theo TCVN 11996 (IEC 61850)

5.6 Thể hiện các chức năng và giao diện truyền thông

Mục đích của tiêu chuẩn này là cung cấp một khuôn khổ để đạt được sự tương tác giữa các IED được cung cấp từ các nhà cung cấp khác nhau.

Việc phân bổ các chức năng cho các thiết bị (các IED) và các cấp điều khiển là không cố định. Việc phân bổ thường phụ thuộc vào yêu cầu về tính khả dụng, yêu cầu về tính năng, ràng buộc về chi phí, công nghệ tiên tiến, các triết lý của đơn vị dịch vụ, v.v. Do đó, tiêu chuẩn nên hỗ trợ bất kỳ phân bổ các chức năng.

Để cho phép tự do phân bổ các chức năng đối với các IED, khả năng tương tác phải được cung cấp giữa các chức năng được thực hiện trong một hệ thống tự động hóa hệ thống điện nhưng cư trú trong thiết bị (các thiết bị vật lý trong trạm biến áp) từ các nhà cung cấp khác nhau. Các chức năng có thể được chia thành các mô đun được thực hiện trong các IED khác nhau nhưng giao tiếp với nhau (chức năng phân bổ). Do đó, hành vi truyền thông của các mô đun như vậy (được gọi là các nút logic, (LNs)) phải hỗ trợ yêu cầu tương tác của các IED.

Chức năng (các chức năng ứng dụng) của một hệ thống tự động hóa hệ thống điện là điều khiển và giám sát, cũng như bảo vệ và giám sát các thiết bị sơ cấp và của lưới điện. Các chức năng khác (các chức năng hệ thống) liên quan đến bản thân hệ thống, ví dụ như giám sát truyền thông.

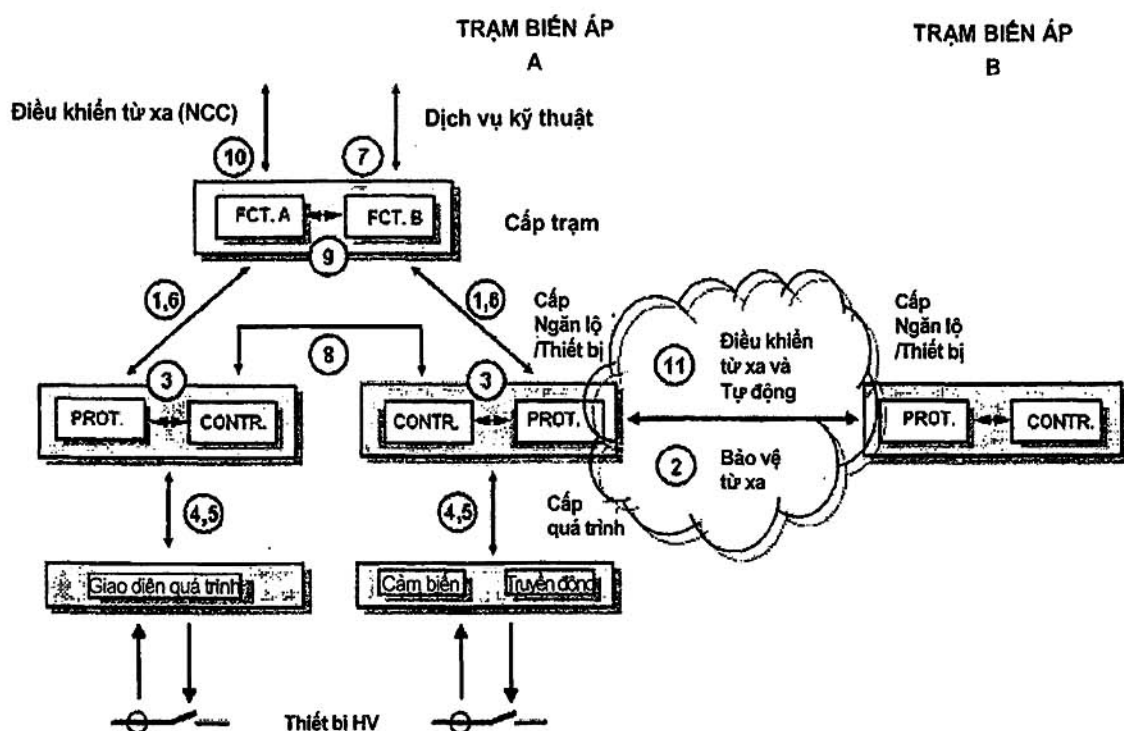
Chức năng có thể được gán cho ba cấp: cấp trạm, cấp ngăn lộ và cấp quá trình.

CHÚ THÍCH: Trạm biến áp bao gồm các phần nhỏ kết nối chặt chẽ với một số chức năng chung được gọi là các ngăn lộ. Ví dụ như thiết bị đóng cắt giữa đường vào hoặc ra và thanh cái, bộ nối thanh cái kèm với máy cắt, các bộ cách ly và dao nối đất liên quan, máy biến áp kèm với thiết bị đóng cắt liên quan giữa hai thanh cái đại diện

cho hai cấp điện áp. Khái niệm ngăn lộ có thể được áp dụng cho một sắp xếp rưỡi bus trạm thiết bị đóng cắt và vòng bằng cách nhóm các thiết bị đóng cắt mạch chính và các thiết bị liên quan vào một ngăn lộ ảo. Những ngăn lộ này bao gồm một tập hợp hệ thống điện cần được bảo vệ ví dụ như là một máy biến áp hoặc một đầu dây, và việc điều khiển các thiết bị chuyển mạch có một số hạn chế phổ biến như liên động lẫn nhau hoặc các trình tự hoạt động được xác định rõ ràng. Việc xác định các phần nhỏ đó là quan trọng đối với mục đích bảo trì (phần nào có thể được tắt đồng thời với tác động tối thiểu đến phần còn lại của trạm biến áp) hoặc đối với các kế hoạch mở rộng (được thêm vào nếu một đường mới được kết nối vào). Các phần nhỏ này được gọi là các ngăn lộ và có thể được quản lý bởi các thiết bị với tên chung "bộ điều khiển ngăn lộ" và có hệ thống bảo vệ được gọi là "bảo vệ ngăn lộ".

Khái niệm về ngăn lộ không thường được sử dụng trên toàn thế giới. Cấp ngăn lộ thể hiện cấp điều khiển bổ sung dưới cấp trạm tổng.

Giao diện truyền thông logic trong trạm biến áp và giữa các trạm biến áp được trình bày trên Hình 4.



CHÚ THÍCH: Các số hiệu giao diện là để sử dụng ký hiệu trong các tiêu chuẩn khác của bộ TCVN 11996 (IEC 61850) và không mang nghĩa khác.

Hình 4 – Mô hình giao diện trong trạm biến áp và giữa các trạm biến áp

Ý nghĩa của các giao diện như sau:

- IF1: bảo vệ dữ liệu trao đổi giữa ngăn lộ và cấp trạm.
- IF2: trao đổi về bảo vệ dữ liệu giữa cấp ngăn lộ và bảo vệ từ xa.
- IF3: trao đổi dữ liệu ở cấp ngăn lộ.
- IF4: trao đổi dữ liệu tức thời CT và VT (các mẫu đặc biệt) giữa quá trình và cấp ngăn lộ.
- IF5: điều khiển dữ liệu trao đổi giữa quá trình và cấp ngăn lộ.

IF6: điều khiển dữ liệu trao đổi giữa ngăn lõ và cấp trạm.

IF7: trao đổi dữ liệu giữa (cấp) trạm và nơi làm việc từ xa của kỹ sư.

IF8: trao đổi trực tiếp dữ liệu giữa các vịnh đặc biệt đối với các chức năng nhanh như khóa liên động.

IF9: trao đổi dữ liệu trong cấp trạm.

IF10: trao đổi dữ liệu điều khiển từ xa giữa (các thiết bị) trạm biến áp và trung tâm điều khiển mạng từ xa (gọi tắt là NCC – ngoài phạm vi của tiêu chuẩn này).

IF 11: trao đổi dữ liệu điều khiển giữa các trạm biến áp khác nhau.

Thiết bị của một hệ thống tự động hóa hệ thống điện có thể được cài đặt vật lý trên các cấp chức năng khác nhau (trạm, ngăn lõ và quá trình). Điều này đề cập đến việc giải thích vật lý của Hình 4.

Thiết bị cấp quá trình thường là các I/O từ xa, cảm biến thông minh và bộ tác động.

Thiết bị cấp ngăn lõ bao gồm các bộ điều khiển, bảo vệ hoặc theo dõi mỗi ngăn lõ.

Thiết bị cấp trạm bao gồm máy tính trạm cùng với cơ sở dữ liệu, nơi làm việc của nhà điều hành, giao diện truyền thông từ xa, v.v.

Để đạt được mục tiêu tiêu chuẩn hóa khả năng tương tác, chức năng chung trong một hệ thống tự động hóa hệ thống điện đã được xác định và chia thành các chức năng con (nút logic). Nút logic có thể nằm trong các thiết bị khác nhau và ở các cấp khác nhau. Hình 5 cho thấy các ví dụ để giải thích mối quan hệ giữa các chức năng, nút logic và nút vật lý (thiết bị).

Một chức năng được gọi là "phân tán" khi nó được thực hiện bởi hai hoặc nhiều nút logic nằm trong các thiết bị vật lý khác nhau chức năng. Vì tất cả các chức năng giao tiếp theo một cách nào đó, xác định một chức năng cục bộ hoặc một phân phối không rõ ràng nhưng phụ thuộc vào việc xác định các bước chức năng cần được thực hiện cho đến khi chức năng hoàn thành.

Khi một chức năng phân tán được thực hiện, các phản ứng thích hợp về sự mất thành phần chức năng hoặc một liên kết truyền thông bao gồm phải được cung cấp, ví dụ chức năng có thể bị chặn toàn bộ hoặc cho thấy suy giảm nhẹ nếu có.

CHÚ THÍCH: Việc thực hiện nằm ngoài phạm vi của bộ tiêu chuẩn.

Nút Logic	[-----Chức năng-----]			[-----Thiết bị vật lý-----]
	Chuyển mạch CB đồng bộ	Bảo vệ khoảng cách	Bảo vệ quá dòng	
HMI	X	X	X	1
Chuyển mạch Đ.B	X			2
B.vệ K.cách		X		3
B.vệ Q.dòng			X	4
T.bị đóng cắt	X	X	X	5
Ngân lộ CT		X	X	6
Ngân lộ VT	X	X		7
Thanh cái VT	X			

Hình 5 – Mối quan hệ giữa các chức năng, nút logic và nút vật lý (ví dụ)

Ví dụ trên Hình 5: Thiết bị vật lý 1: Máy tính trạm, 2: Thiết bị chuyển mạch đồng bộ, 3: Bộ phận bảo vệ khoảng cách với chức năng quá dòng được tích hợp, 4: Bộ điều khiển ngân lộ, 5 và 6: Máy biến áp đo lường dòng điện và điện áp, 7: Máy biến áp đo lường điện áp thanh cái

Chức năng đã biết của trạm biến áp, thủy điện, các ứng dụng nguồn năng lượng phân tán (DER) đã được mô tả trong IEC 61850-7-4xx. Ngoài ra, Phụ lục G của tiêu chuẩn IEC 61850-5 định nghĩa:

- nhiệm vụ của chức năng;
- tiêu chí khởi đầu đối với chức năng;
- kết quả hoặc tác động của chức năng;
- thực hiện chức năng;
- phân nhỏ chức năng;
- tương tác với các chức năng khác.

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn hóa chức năng không phải là mục đích của bộ TCVN 11996 (IEC 61850), chỉ đề cập tới tương tác của các chức năng.

Tin nhắn được truyền thông bằng cách sử dụng TCVN 11996 (IEC 61850) được chia thành các dạng khác nhau với các yêu cầu khác nhau theo tiêu chuẩn tiêu chuẩn IEC 61850-5.

Tin nhắn có thể được gửi bằng các dịch vụ giao tiếp dịch vụ truyền thông trừu tượng (ACSI) khác nhau (xem IEC 61850-7-2). Các dịch vụ này có thể là, ví dụ, báo cáo, GOOSE hoặc lệnh điều khiển có thể được ánh xạ tới các giao thức khác theo IEC 61850-8-x và IEC 61850-9-x.

5.7 Yêu cầu đối với hệ thống truyền thông vật lý

Giao diện logic có thể được ánh xạ tới giao diện vật lý bằng nhiều cách khác nhau. Một bus trạm thường thực hiện các giao diện logic 1, 3, 6, và 9 của Hình 4; một bus quá trình có thể bao gồm giao

diện logic 4 và 5. Giao diện logic 8 ('truyền thông liên ngăn lợ' sử dụng các tín hiệu GOOSE) có thể được ánh xạ tới một trong hai hoặc cả hai.

Tất cả các giao diện logic đều có thể ánh xạ đến một bus đơn, nếu đáp ứng cấp tính năng yêu cầu (thời gian phản hồi, tính sẵn có, khả năng bảo trì, v.v.). Cũng có thể ánh xạ các bộ các giao diện logic sang các bus riêng.

Hướng dẫn kỹ thuật mạng trong IEC 61850-90-4 cung cấp các định nghĩa và các khuyến nghị quan trọng về cách xác định và thiết kế đúng hệ thống truyền thông vật lý của một hệ thống tự động hóa hệ thống điện dựa trên TCVN 11996 (IEC 61850), tùy theo cấp yêu cầu.

6 Nội dung của bộ TCVN 11996 (IEC 61850)

6.1 Yêu cầu chung của TCVN 11996 (IEC 61850) (tiêu chuẩn TCVN 11996-1 (IEC 61850-1) đến IEC 61850-5)

Tiêu đề và nội dung của các phần được công bố hoặc đã lập kế hoạch của bộ TCVN như sau (tham khảo 6.3 và Hình 6 để có tổng quan toàn bộ về lập tài liệu tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850)):

TCVN 11996-1 (IEC/TR 61850-1) Giới thiệu và tổng quan

Giới thiệu và tổng quan về TCVN 11996 (IEC 61850) (tiêu chuẩn này).

TCVN 11996-2 (IEC 61850-2) Thuật ngữ

Thu thập các thuật ngữ và định nghĩa được sử dụng trong các tiêu chuẩn khác nhau của bộ tiêu chuẩn

IEC 61850-3 (IEC 61850-3) Yêu cầu chung

Yêu cầu về chất lượng (độ tin cậy, khả năng bảo trì, tính sẵn có của hệ thống, khả năng di động, bảo mật)

Điều kiện môi trường (bao gồm nhiệt độ, độ ẩm, EMC và các ràng buộc khác)

Dịch vụ phụ trợ

Các tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật khác

IEC 61850-4 (IEC 61850-4) Quản lý hệ thống và dự án

Yêu cầu kỹ thuật (phân loại tham số, công cụ kỹ thuật, tài liệu)

Vòng đời hệ thống (các phiên bản sản phẩm, gián đoạn sản phẩm, hỗ trợ sau khi gián đoạn sản phẩm)

Đảm bảo chất lượng (trách nhiệm, thiết bị thử nghiệm, thử nghiệm điển hình, thử nghiệm hệ thống, FAT và SAT)

IEC 61850-5 (IEC 61850-5) Yêu cầu truyền thông đối với chức năng và mô hình thiết bị đối với hệ thống tự động hóa hệ thống điện

Yêu cầu cơ bản

Chức năng

Các nút logic cần thiết. Mỗi nút được mô tả bởi:

- phân nhóm theo lĩnh vực ứng dụng phổ biến nhất;
- mô tả bằng văn bản ngắn về chức năng;
- số chức năng của thiết bị IEEE nếu có (với bảo vệ và một số bảo vệ chỉ liên quan đến nút logic, tham khảo IEEE C37.2);
- mối quan hệ giữa các chức năng và nút logic trong các bảng và trong mô tả chức năng;

Liên kết truyền thông logic, tức là thông tin trao đổi logic giữa các nút logic

Tính năng

"Các kịch bản động" (yêu cầu lưu lượng thông tin đối với điều kiện hoạt động khác nhau)

6.2 Ba trụ cột về thử nghiệm khả năng tương tác và sự phù hợp (tiêu chuẩn IEC 61850-6 trở lên)

Để xác định đầy đủ các thành phần có thể tương tác như thế nào trong một hệ thống tự động hóa hệ thống điện, trong khi vẫn độc lập với việc triển khai, tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850) cung cấp ba cấp định nghĩa chính:

- trường tên tiêu chuẩn của các nút logic, đối tượng dữ liệu và các thuộc tính (tiêu chuẩn IEC 61850-7-3 và IEC 61850-7-4), tức là từ điển các giao diện chức năng chuẩn hóa (nút logic) và tên (các lớp đối tượng dữ liệu và thuộc tính). Như một kho lưu trữ được sử dụng để mô tả thông tin cần trao đổi giữa chức năng của các thành phần vật lý của hệ thống, ngữ nghĩa, cấu trúc và cách mà thông tin này được trình bày. Từ điển này được dựa trên một phương pháp tiếp cận mô hình hóa cụ thể của giao diện thiết bị và chức năng.
- trường tên ban đầu tập trung vào dữ liệu điện mục đích chủ yếu để bảo vệ, giám sát và điều khiển.
- trường tên bổ sung đã được tạo ra để đáp ứng cho nhu cầu của các lĩnh vực ứng dụng mới như các nguồn năng lượng phân tán. Trường tên mới vẫn dựa vào nguyên lý mô hình hóa tương tự và trên cơ sở cấu trúc dữ liệu giống nhau.
- hoạt động trong tương lai có thể dẫn đến việc mở rộng hơn nữa phạm vi áp dụng của TCVN 11996 (IEC 61850) chẳng hạn như các ứng dụng cần thiết đối với xem xét Lưới điện thông minh. Mô hình hóa cũng hỗ trợ phần mở rộng không chuẩn hóa (tham khảo 6.4.3).

Xem 6.4.

- một ngôn ngữ (tiêu chuẩn IEC 61850-6, Ngôn ngữ mô tả cấu hình hệ thống), tức là ngữ pháp hình thức cho phép kết hợp các phần tử được xác định ở trên, cú pháp được sử dụng để tạo các câu và văn bản cấp máy. Ngôn ngữ này, dựa trên siêu ngôn ngữ XML, được sử dụng để mô tả các khả năng IED và để thể hiện cách cấu hình IED. Hơn nữa nó được sử dụng để mô tả một hệ thống đầy đủ, bao gồm hình dạng cấu trúc điện của nó, giao diện của mỗi thành phần, và hình dạng cấu trúc mạng truyền thông và các chế độ đặt.

SCL hỗ trợ cả việc đặt tên cụ thể chức năng và sản phẩm và cho phép các khả năng và trao đổi thông tin cấu hình giữa công cụ kỹ thuật truyền thông và hệ thống, theo cách tương thích từ các nhà chế tạo khác nhau cũng như từ các công cụ độc lập nhà chế tạo ứng dụng.

Xem 6.6.

- bộ các dịch vụ truyền thông để trao đổi thông tin này trong thời gian thực (tiêu chuẩn IEC 61850-7-2, IEC 61850-8 và IEC 61850-9). Tập hợp các dịch vụ truyền thông này được định nghĩa theo cách nó có thể dễ dàng tiến hóa, tuân theo cải thiện thị trường công nghệ và độc lập với phương tiện và giao thức truyền thông đã lựa chọn. Định nghĩa trừu tượng của các bộ dịch vụ được định nghĩa trong tiêu chuẩn IEC 61850-7-2, trong khi triển khai các ánh xạ tới các giao thức cụ thể được quy định trong các tiêu chuẩn IEC 61850-8 và IEC 61850-9.

Xử lý các dịch vụ truyền thông này cho phép một thành phần trao đổi dữ liệu với những thành phần khác, liên quan đến các ràng buộc được quy định như thời gian phản hồi, gán thời gian, tính toàn vẹn, chất lượng, v.v.

Xem 6.5.

Ngoài ra, yêu cầu thử nghiệm sự phù hợp được quy định tại tiêu chuẩn IEC 61850-10.

Do đó quy định kỹ thuật TCVN 11996 (IEC 61850) đi xa hơn nhiều so với định nghĩa giao thức truyền thông truyền thống và đảm bảo mức độ tương tác rất cao ở cấp ứng dụng có thể thích ứng với cơ sở hạ tầng truyền thông đang thay đổi.

6.3 Tìm hiểu cấu trúc của tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850)

Tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850) khá rộng. Quy định kỹ thuật đưa ra hướng dẫn cách áp dụng tiêu chuẩn đối với các lĩnh vực ứng dụng khác nhau như cách sử dụng TCVN 11996 (IEC 61850) giữa trung tâm điều khiển và trạm biến áp cùng với IEC 60870-5-101 hoặc IEC 61850-104 (quy định trong IEC 61850-80-1). Báo cáo kỹ thuật đưa ra các khuyến nghị về cách áp dụng tiêu chuẩn, ví dụ cách để tạo ra các mạng Ethernet để hỗ trợ TCVN 11996 (IEC 61850) (IEC/TR 61850-90-4).

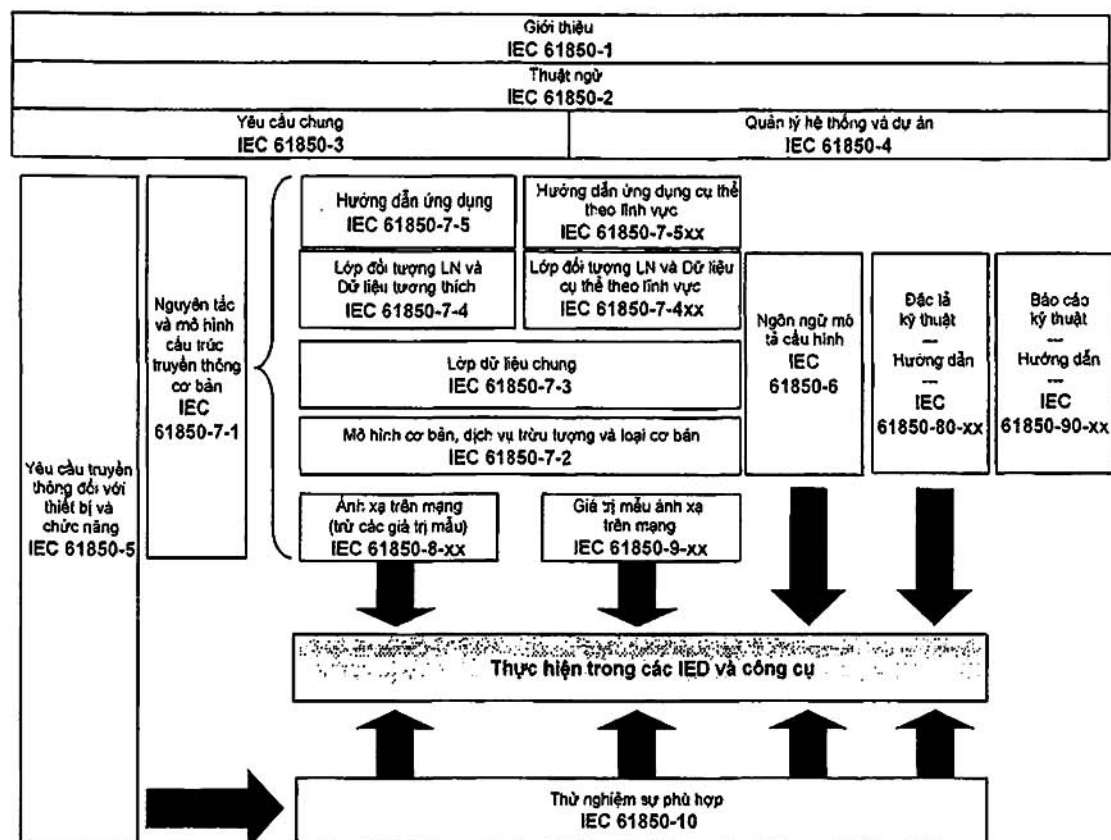
Một số quy tắc cơ bản được sử dụng để gán các số vào tiêu chuẩn trong bộ TCVN 11996 (IEC 61850):

- các tài liệu trong IEC 61850-7-4xx là các định nghĩa chuẩn về trường tên cụ thể đối với lĩnh vực
- các tài liệu trong IEC 61850-7-5xx là hướng dẫn ứng dụng thông tin của tiêu chuẩn IEC 61850-7-x, ví dụ là cung cấp hướng dẫn về cách mô hình hóa các chức năng ứng dụng dựa trên tiêu chuẩn IEC 61850-7-x
- các tài liệu trong IEC 61850-8-x là định nghĩa quy định của ánh xạ ACSI (trừ các dịch vụ truyền thông liên quan đến các giá trị mẫu)
- các tài liệu trong IEC 61850-9-x là định nghĩa chuẩn của ánh xạ ACSI dành riêng đối với các dịch vụ truyền thông liên quan đến các giá trị mẫu

TCVN 11996-1:2017

- các tài liệu trong IEC 61850-80-x là các thông số kỹ thuật bổ sung tham khảo liên quan đến ánh xạ truyền thông
- IEC 61850-90-x là các báo cáo kỹ thuật bổ sung tham khảo để tăng cường/mở rộng thêm các lĩnh vực tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850)

Hình 6 cung cấp tổng quan về nội dung của bộ TCVN 11996 (IEC 61850):



Hình 6 – Liên kết giữa các tiêu chuẩn của bộ TCVN 11996 (IEC 61850)

Cụ thể hơn:

IEC 61850-6 xác định định dạng tệp tin để mô tả truyền thông liên quan đến cấu hình IED (thiết bị điện tử thông minh) và tham số IED, cấu hình hệ thống truyền thông, cấu trúc (chức năng) trạm phân phối và mối quan hệ giữa chúng. Mục đích chính của định dạng là trao đổi mô tả khả năng IED, tại mô tả cấp hệ thống giữa các công cụ kỹ thuật của các nhà chế tạo khác nhau một cách tương thích. Ngôn ngữ đã xác định được gọi là Ngôn ngữ mô tả cấu hình hệ thống (SCL). Ánh xạ mở rộng hoặc quy tắc sử dụng cụ thể có thể được yêu cầu trong các tiêu chuẩn thích hợp.

Như một bản tóm tắt, tiêu chuẩn IEC 61850-6 cung cấp:

- tổng quan về quá trình xây dựng hệ thống dự kiến.
- định nghĩa định dạng tệp tin trao đổi tham số của hệ thống và cấu hình dựa trên XML chứa đựng
 - mô tả sơ đồ hệ thống nhất thứ (một sợi),

- mô tả kết nối truyền thông,
 - năng lực IED.
- phân bổ các nút logic IED vào hệ thống nhất thứ.

IEC 61850-7-5 định nghĩa việc sử dụng các mô hình thông tin đối với ứng dụng tự động hóa trạm biến áp. Tiêu chuẩn đưa ra các ví dụ rõ ràng về cách ứng dụng các LN và dữ liệu được định nghĩa trong IEC 61850-7-4 đối với các ứng dụng trạm biến áp khác nhau. Các ví dụ bao gồm các ứng dụng từ chức năng theo dõi đến các chương trình ngăn chặn bảo vệ. Các hướng dẫn ứng dụng cụ thể lĩnh vực khác nằm trong phạm vi của ban kỹ thuật 57 IEC được định nghĩa trong bộ IEC 61850-7-5xx. Ví dụ lĩnh vực Thủy điện và Nguồn năng lượng phân tán.

IEC 61850-7-4 định nghĩa các mô hình thông tin cụ thể đối với các chức năng tự động hóa trạm (ví dụ máy cắt với tình trạng vị trí của đóng cắt, cài đặt đối với chức năng bảo vệ, v.v) – *những gì được mô hình hóa và có thể được trao đổi*. Các mô hình thông tin cụ thể lĩnh vực khác trong phạm vi của IEC TC 57 được định nghĩa trong bộ IEC 61850-7-4xx.

IEC 61850-7-3 có một danh mục thông tin thường được sử dụng (ví dụ như để điều khiển điểm kép, giá trị đo lường 3 pha, v.v) – là thông tin cơ bản chung.

IEC 61850-7-2 cung cấp các dịch vụ để trao đổi thông tin đối với các loại chức năng khác nhau (ví dụ như điều khiển, báo cáo nhận và cài đặt, v.v) – cách để trao đổi thông tin.

IEC 61850-8-1 định nghĩa các phương tiện cụ thể để truyền thông tin giữa các thành phần của hệ thống (ví dụ lớp ứng dụng, mã hoá, v.v) trừ các giá trị lấy mẫu.

IEC 61850-9-2 định nghĩa các phương tiện cụ thể để truyền tải các giá trị lấy mẫu giữa các cảm biến và các IED.

IEC 61850-10 quy định các phương pháp và các trường hợp thử nghiệm trừu tượng phải được thực hiện để đảm bảo sự phù hợp của việc thực hiện TCVN 11996 (IEC 61850) trong các thiết bị đích, và các phép đo cần đo – thử nghiệm gì. IEC 61850-10 bao gồm:

- quy trình thử nghiệm sự phù hợp.
- đảm bảo chất lượng và thử nghiệm.
- tài liệu yêu cầu.
- thử nghiệm sự phù hợp liên quan đến thiết bị.
- chứng nhận thiết bị thử nghiệm, yêu cầu và xác nhận thiết bị thử nghiệm.

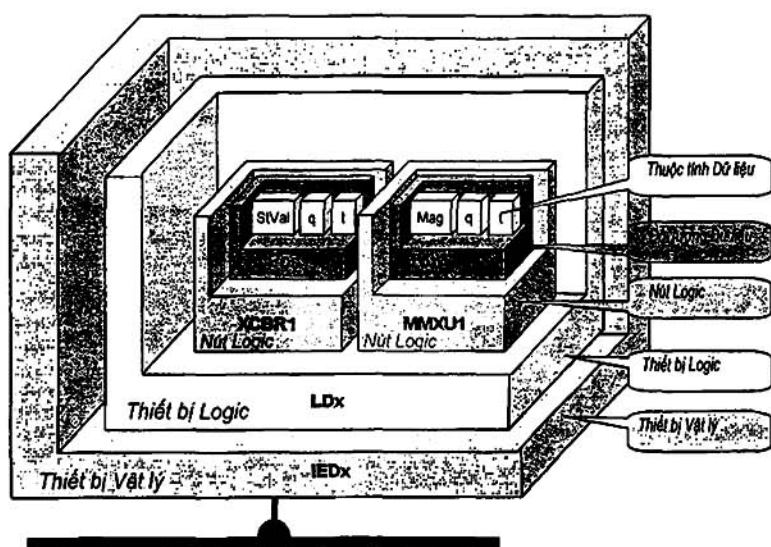
6.4 Mô hình hóa dữ liệu TCVN 11996 (IEC 61850)

6.4.1 Nguyên tắc chính (giải thích trong IEC 61850-7-1)

6.4.1.1 Quy định chung

Mô hình thông tin TCVN 11996 (IEC 61850) dựa trên hai cấp mô hình hóa chính được giải thích dưới đây:

- phân tích thiết bị thực (thiết bị vật lý) thành các thiết bị logic
 - phân tích thiết bị logic thành các nút logic, đối tượng dữ liệu và thuộc tính
- Hình 7 đưa ra một ví dụ về cách mỗi cấp được bao gồm trong lớp trên.



Hình 7 – Mô hình hóa dữ liệu TCVN 11996 (IEC 61850)

6.4.1.2 Phân tích thiết bị vật lý thành các thiết bị logic

"Thiết bị logic" là cấp đầu tiên của việc phân nhỏ các chức năng được hỗ trợ bởi thiết bị vật lý, tức là một IED. Không có quy tắc cụ thể nào được đưa ra bởi tiêu chuẩn về cách sắp xếp Thiết bị logic vào thiết bị vật lý, ngoại trừ một thiết bị logic không thể trải rộng trên nhiều IED. Thiết bị logic phải nằm trong một IED duy nhất. Thiết bị logic thường đại diện cho một nhóm các chức năng điển hình là tự động hóa, bảo vệ hoặc các chức năng khác.

Thiết bị logic chứa điểm truy cập truyền thông của các IED và các dịch vụ truyền thông liên quan. Thiết bị logic có thể có chế độ làm việc riêng và độc lập về ứng xử với các thiết bị logic khác trong một thiết bị vật lý. Các thiết bị logic cung cấp thông tin về các thiết bị vật lý mà chúng sử dụng như vật chứa (nhân máy và sức khỏe) hoặc về các thiết bị bên ngoài được điều khiển bởi thiết bị logic (nhân máy và sức khỏe thiết bị bên ngoài).

Khái niệm mô hình hóa thiết bị logic giúp mô hình hóa các IED đa chức năng, các IED dạng cổng hoặc các IED dạng mô đun. Nó cũng cho phép quy định kỹ thuật để cho một hệ thống tự động hóa hệ thống điện mà không cần phải xác định bất kỳ giải pháp sản phẩm với các thiết bị vật lý.

Bởi vì mô hình phân cấp đơn giản này có thể không đủ để mô hình hóa các chức năng phức tạp, ví dụ bảo vệ khoảng cách, các tiêu chuẩn IEC 61850-6 và IEC 61850-7 đã giới thiệu khả năng quản lý các chức năng và các hàm con lồng nhau, và khả năng quản lý một hệ thống phân cấp các thiết bị logic và khái niệm "Thiết bị logic gốc".

6.4.1.3 Phân tích các thiết bị logic thành các nút logic, đối tượng dữ liệu và thuộc tính:

Cách tiếp cận của tiêu chuẩn là để phân chia các chức năng ứng dụng thành các đối tượng nhỏ nhất được sử dụng để trao đổi thông tin. Mức độ chi tiết được đưa ra bởi phân bố phân phối hợp lý của các đối tượng này đối với các thiết bị dành riêng (IED). Các đối tượng này được gọi là các Nút logic (ví dụ, thể hiện ảo của một lớp máy cắt, với tên lớp chuẩn XCBR). Các ví dụ khác có thể là chức năng bảo vệ khoảng cách, PDIS hoặc một giá trị đo, MMXU. Các Nút logic đầu tiên được định nghĩa từ quan điểm ứng dụng khái niệm trong IEC 61850-5 và sau đó được mô hình hóa trong các tiêu chuẩn IEC 61850-7-4 và IEC 61850-7-4xx.

Sau đó một số nút logic xây dựng một thiết bị logic như được định nghĩa ở trên (ví dụ, thể hiện của đơn vị Ngăn lộ). Các Nút logic bao gồm trong một thiết bị logic có thể có một chế độ làm việc khác với các Thiết bị logic mà chúng thuộc về. Ví dụ một LN riêng có thể có thử nghiệm/chặn hành vi mà không cần toàn bộ thiết bị logic là như vậy.

Dựa vào chức năng của chúng, Nút logic chứa một danh mục dữ liệu (ví dụ: vị trí) với các thuộc tính dữ liệu riêng. Dữ liệu có cấu trúc và ngữ nghĩa rõ ràng (nghĩa là trong bối cảnh của các hệ thống tự động hóa hệ thống điện hoặc, ví dụ cụ thể hơn, của các hệ thống tự động trạm biến áp) được xác định đầy đủ thông qua IEC 61850-7.

6.4.2 Giới thiệu trường tên chuẩn

6.4.2.1 Quy định chung

Trường tên tiêu chuẩn của bộ TCVN 11996 (IEC 61850), được định nghĩa trong tiêu chuẩn IEC 61850-7, chứa một tập hợp các nút logic tiêu chuẩn, lớp đối tượng và thuộc tính định nghĩa ít nhất:

- từ ngữ của nó (chính tả chính xác)
- ngữ nghĩa của nó (ý nghĩa và có thể cũng là ý nghĩa của mỗi trạng thái mà dữ liệu này có thể mang)
- dạng và cấu trúc của nó.

6.4.2.2 Lớp LNs và đối tượng tương thích

Hơn 280 nút logic bao gồm các ứng dụng phổ biến nhất của trạm biến áp và thiết bị cấp nguồn được định nghĩa trong trường tên chuẩn của TCVN 11996 (IEC 61850) và IEC 61400-25. Trong khi việc định nghĩa các mô hình thông tin đối với các ứng dụng bảo vệ và bảo vệ liên quan là quan trọng bởi vì tác động cao của việc bảo vệ đối với hoạt động an toàn và đáng tin cậy của hệ thống điện, các ứng dụng bao phủ bao gồm nhiều chức năng khác như giám sát, đo lường, điều khiển và chất lượng nguồn điện. Những điều này được định nghĩa trong IEC 61850-7-4.

Hầu hết các nút logic cung cấp thông tin (đối tượng dữ liệu và thuộc tính dữ liệu) có thể được phân loại theo 5 loại:

- thông tin nút logic chung

TCVN 11996-1:2017

- thông tin trạng thái
- cài đặt
- giá trị đo
- điều khiển

Tên thuộc tính dữ liệu được chuẩn hóa (nghĩa là chúng được dùng riêng) tên có ngữ nghĩa cụ thể trong ngữ cảnh của bộ TCVN 11996 (IEC 61850). Ngữ nghĩa của tất cả các tên thuộc tính dữ liệu được định nghĩa ở cuối IEC 61850-7-3.

Cuối cùng, ngữ nghĩa của một nút logic được đại diện bởi các đối tượng dữ liệu và các thuộc tính dữ liệu nó chứa.

6.4.2.3 Lớp dữ liệu chung

Toàn bộ bộ tất cả các thuộc tính dữ liệu được định nghĩa đối với một đối tượng dữ liệu được dựa trên các dạng và cấu trúc được xác định trước gọi là "Lớp dữ liệu chung" (CDC).

IEC 61850-7-3 định nghĩa các lớp dữ liệu chung đối với dải rộng các ứng dụng được biết nhiều. Các lớp dữ liệu lõi chung được phân thành các nhóm sau:

- thông tin trạng thái,
- thông tin đo lường,
- thông tin trạng thái khả năng điều khiển,
- thông tin analog khả năng điều khiển,
- cài đặt trạng thái,
- cài đặt analog và
- thông tin mô tả

Lớp dữ liệu của cấp này tương tự như 'các đối tượng' được định nghĩa trong IEC 60870-5-103. Các nút logic của cấp này tương tự như 'gạch' được định nghĩa trong cấu trúc truyền thông phổ cập (UCA) Phiên bản 2.0.

6.4.3 Mở rộng trường tên

Như đã nêu trong 6.4.2, TCVN 11996 (IEC 61850) định nghĩa một bộ các trường tên tiêu chuẩn. Tuy nhiên, xem xét trường tên có thể được xử lý bởi nhiều đối tượng, có thể phát triển theo thời gian, hoặc có thể bỏ lỡ một số từ ngữ, TCVN 11996 (IEC 61850) giới thiệu từ đầu (tham khảo IEC 61850-7-1):

- khái niệm về chủ sở hữu trường tên – Ban kỹ thuật IEC 57 là chủ sở hữu của trường tên trong bộ TCVN 11996 (IEC 61850)
- khả năng xác định rõ ràng và gắn thẻ vào trường tên mà dữ liệu đề cập đến, thông qua một thuộc tính cụ thể đối với bất kỳ dữ liệu

- quy tắc nghiêm ngặt để quản lý/mở rộng trường tên: các quy tắc được cung cấp bởi chủ sở hữu trường tên để cho phép các bên thứ ba thực hiện mở rộng nó theo cách không gây nguy hiểm đối với khả năng tương tác. Bắt đầu từ Phiên bản 1 của tiêu chuẩn này, các phiên bản mới của các lớp dữ liệu chung chuẩn sẽ chỉ được thực hiện bởi chủ sở hữu trường tên liên quan.

Sự mở rộng Nút logic hợp lý (ví dụ một bộ các đối tượng dữ liệu không chuẩn hóa được thêm vào đối tượng dữ liệu tiêu chuẩn) có thể được xây dựng với các lớp dữ liệu chung từ trường tên tiêu chuẩn.

6.5 Dịch vụ truyền thông TCVN 11996 (IEC 61850)

TCVN 11996 (IEC 61850) chuẩn hóa bộ các dịch vụ truyền thông trườ tượng (các dịch vụ giao diện dịch vụ truyền thông trườ tượng – ACSI, tiêu chuẩn IEC 61850-7-2) cho phép trao đổi thông tin tương thích giữa các thành phần của hệ thống tự động hóa hệ thống điện.

TCVN 11996 (IEC 61850) cung cấp ba dạng mô hình truyền thông:

- mô hình dịch vụ truyền thông dạng khách/chủ
- phân phối dữ liệu trên toàn hệ thống nhanh và đáng tin cậy, dựa trên mô hình phát hành/thuê bao (Quản lý GSE). Hai lớp điều khiển được định nghĩa đối với mục đích đó.
 - GOOSE – truyền đa điểm analog và digital
 - GSSE – trao đổi dữ liệu digital qua truyền đa điểm (không dùng nữa)
- mô hình giá trị mẫu (SMV) đối với các giá trị đo truyền đa điểm

Các loại dịch vụ (được định nghĩa trong IEC 61850-7-2) như sau:

- truy xuất tự mô tả của một thiết bị,
- trao đổi thông tin trạng thái ngang hàng nhanh và tin cậy (tác động hoặc chặn các chức năng hoặc thiết bị),
- báo cáo bất kỳ bộ dữ liệu (thuộc tính dữ liệu), SoE – chu trình và sự kiện được kích hoạt,
- ghi nhật ký và truy xuất các tập dữ liệu (thuộc tính dữ liệu) – chu trình và sự kiện,
- thay thế,
- xử lý và cài đặt các nhóm cài đặt tham số,
- truyền tải các giá trị lấy mẫu từ cảm biến,
- đồng bộ thời gian,
- truyền tệp tin,
- thiết bị điều khiển (vận hành dịch vụ),
- cấu hình trực tuyến,

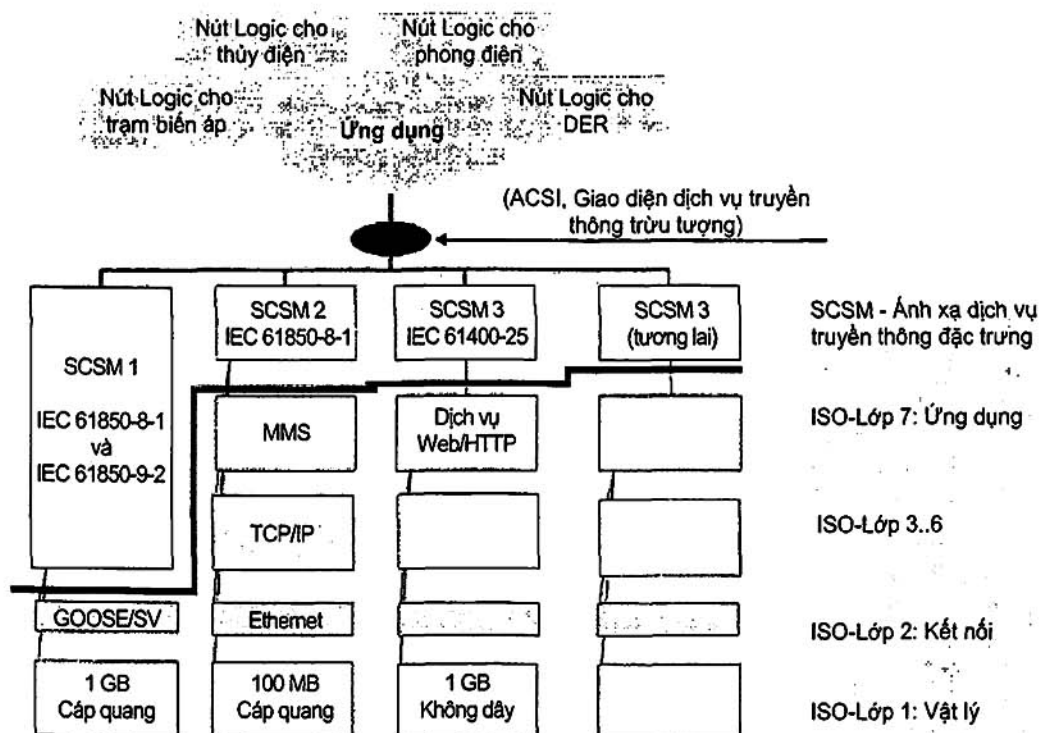
Cách cài đặt các dịch vụ và đối tượng truyền thông trườ tượng này được quy định, cho phép các ứng dụng được viết theo cách độc lập với một giao thức cụ thể.

TCVN 11996-1:2017

- dịch vụ/đối tượng trừu tượng này phải được "ánh xạ" thông qua việc sử dụng các giao thức ứng dụng cụ thể và các cấu hình truyền thông như được xác định trong Ánh xạ dịch vụ truyền thông đặc trưng (SCSM) được định nghĩa trong tiêu chuẩn IEC 61850-8 và IEC 61850-9.
- sự trừu tượng này cho phép cả nhà cung cấp và đơn vị dịch vụ để duy trì chức năng ứng dụng và tối ưu hóa chức năng này khi thích hợp.
- việc thực hiện cụ thể giao diện nội bộ thiết bị với các dịch vụ ACSI là một vấn đề cục bộ và vượt quá phạm vi của tiêu chuẩn này.

Bộ TCVN 11996 (IEC 61850) cung cấp một loại các phép ánh xạ có thể được sử dụng để truyền thông trong trạm biến áp; việc lựa chọn một ánh xạ thích hợp phụ thuộc vào các yêu cầu chức năng và tính năng.

CHÚ THÍCH: Chỉ các thành phần ứng dụng thực hiện cùng một SCSM mới có thể tương tác.



Hình 8 – Mô hình chuẩn cơ bản

Việc ánh xạ này được thể hiện trên Hình 8 là "SCSM". Theo các phương tiện của lớp ứng dụng liên quan, phạm vi ánh xạ có thể khác nhau.

6.6 Ngôn ngữ SCL TCVN 11996 (IEC 61850)

Xây dựng một hệ thống thường bắt đầu trước khi hệ thống là thực thể có sẵn. Ngoài ra, các IED ngày nay có thể thích ứng với nhiều nhiệm vụ khác nhau. Tuy nhiên, điều này có thể không có nghĩa là tất

cả các tác vụ có thể chạy song song cùng một lúc, dẫn đến tình huống mà nhiều tập con khả dụng đối với cùng một thiết bị đã được quy định, cho phép để đối tượng/sử dụng tất cả các khả dụng bao hàm.

Do đó, mặc dù các thiết bị có thể tự mô tả, khả năng của thiết bị cũng như cấu hình cụ thể của dự án của chúng và đối với các tham số của hệ thống nên có sẵn theo kiểu chuẩn trước khi IED sẵn sàng và xây dựng.

Để có thể trao đổi mô tả thiết bị và tham số hệ thống giữa các công cụ của các nhà chế tạo khác nhau theo cách tương thích, IEC 61850-6 định nghĩa Ngôn ngữ mô tả cấu hình hệ thống (SCL). Ngôn ngữ này cho phép:

- đặc tả chức năng hệ thống
- mô tả khả năng IED
- mô tả hệ thống tự động hóa hệ thống điện

Các cung cấp tiêu chuẩn này hỗ trợ đối với thiết kế hệ thống, kỹ thuật truyền thông và mô tả về truyền thông hệ thống thiết kế dễ dàng đối với các công cụ thiết bị kỹ thuật, trong toàn bộ vòng đời của lắp đặt.

Ngôn ngữ SCL dựa trên XML. Thông qua các tệp tin cấu hình SCL, ngôn ngữ trong phạm vi đầy đủ cho phép mô tả một mô hình định hướng đối tượng của một hệ thống tự động hóa hệ thống điện và có thể bao gồm các phần nhỏ sau:

- cấu trúc hệ thống điện lực sơ cấp: sử dụng các chức năng thiết bị sơ cấp, và cách kết nối thiết bị. Điều này dẫn đến việc chỉ định tất cả các thiết bị chuyển mạch được coi như các chức năng tự động hóa trạm, được cấu trúc theo IEC 81346-1;
- hệ thống truyền thông: cách IED được kết nối với các mạng con và mạng, và tại các điểm truy cập truyền thông của chúng, cách dữ liệu được nhóm thành các bộ dữ liệu để gửi đi, cách các IED kích hoạt việc gửi và dịch vụ mà chúng chọn, nhập dữ liệu từ các IED khác là cần thiết;
- mỗi IED: các thiết bị logic được cấu hình trên IED, các nút logic với lớp và dạng thuộc về mỗi thiết bị logic, các báo cáo và nội dung dữ liệu của chúng, (được cấu hình sẵn) các kết hợp sẵn có; và dữ liệu nào sẽ được ghi lại;
- định nghĩa dạng nút logic (LN). Nó được phép thêm dữ liệu người sử dụng định nghĩa. Trong tiêu chuẩn này, các LNTypes và DOTypes được xác định là các khuôn mẫu, chứa các DO và dịch vụ thực hiện thực tế;

SCL cho phép mô tả các mối quan hệ giữa các nút logic được khởi tạo và các IED chủ của chúng ở một bên và các bộ phận (chức năng) trạm phân phối ở phía bên kia.

SCL hỗ trợ cả đặt tên chức năng và sản phẩm cụ thể. Một hệ thống tự động hóa hệ thống điện có thể được xác định với tên sản phẩm độc lập với bất kỳ lựa chọn IED cụ thể.

Sau đó, trong quá trình kỹ thuật, các sản phẩm có thể được lựa chọn và tên sản phẩm cụ thể được liên kết với các tên chức năng.

6.7 Bảo mật dữ liệu và truyền thông TCVN 11996 (IEC 61850)

Các cơ chế cần thiết để đảm bảo an ninh mạng dữ liệu và truyền thông được quy định theo biểu ngữ của tiêu chuẩn IEC 62351 về bảo mật dữ liệu và truyền thông.

Cụ thể tiêu chuẩn IEC 62351-6 áp dụng đối với bộ tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850).

Các cấu hình truyền thông khác nhau của TCVN 11996 (IEC 61850) yêu cầu tăng cường bảo mật để đảm bảo rằng chúng có thể được triển khai và sử dụng trong môi trường không an toàn.

Đối với truyền thông Khác/Chủ dựa trên giao thức TCP/IP như MMS, IEC 62351 quy định bảo mật chủ yếu thông qua TLS (được định nghĩa bởi RFC 2246), nhưng có thể bao gồm các biện pháp bổ sung để đảm bảo truy cập từ xa vào mạng LAN hệ thống điện như là VLAN và tường lửa.

Đối với các giá trị lấy mẫu và truyền thông ngang hàng GOOSE các gói tin truyền đa điểm và không thể định tuyến, các thông điệp cần được truyền và nhận được nhanh trong vòng một phần tư chu kỳ (4 đến 5 ms). Điều này ngụ ý rằng hầu hết các kỹ thuật mã hóa hoặc các biện pháp bảo mật khác ảnh hưởng đến tốc độ truyền dẫn đều không được chấp nhận.

Do đó xác thực thông qua một chữ ký số là biện pháp an ninh duy nhất đối với các giao thức này.

6.8 Thử nghiệm sự phù hợp TCVN 11996 (IEC 61850)

Tuyên bố sự phù hợp và thiết lập tính hợp lệ của chúng là các khía cạnh quan trọng của việc chấp nhận các hệ thống và thiết bị.

IEC 61850-10 quy định các phương pháp thử nghiệm sự phù hợp để thử nghiệm sự phù hợp của các thiết bị hệ thống tự động trạm biến áp và thêm vào đó đưa ra các hướng dẫn để thiết lập các môi trường thử nghiệm và thử nghiệm hệ thống, do đó hỗ trợ khả năng tương tác của các thiết bị và hệ thống.

Yêu cầu về an toàn và tuân thủ EMC được quy định trong TCVN 11996-3 (IEC 61850-3).

Tăng cường hơn nữa các phương pháp thử nghiệm sẽ bao gồm công cụ, khả năng tương tác và thử nghiệm chức năng.

6.9 Nhóm người sử dụng quốc tế UCA/IEC 61850

Người sử dụng IEC 61850 đã thành lập một cộng đồng được tổ chức bởi UCA. Cộng đồng quốc tế của người sử dụng IEC 61850 đóng góp vào quá trình duy trì IEC 61850, cũng như trong quá trình đảm bảo chất lượng gắn với IEC 61850. Các hoạt động liên quan đến duy trì IEC 61850 được mô tả trong 6.10.

Để thử nghiệm sự phù hợp, các thành viên của nhóm người sử dụng UCA đã đồng ý thiết lập một chương trình thử nghiệm phù hợp. Trong khi IEC 61850-10 quy định những gì để thử nghiệm, cách thử nghiệm được quy định trong các quy trình thử nghiệm được tạo ra bởi nhóm người sử dụng quốc tế UCA/IEC 61850. Chứng nhận phù hợp theo chương trình thử nghiệm của nhóm người sử dụng UCA

sau đó có thể được phát hành bởi các cơ sở thử nghiệm đã được nhóm UCA/IEC 61850 công nhận là một phần của chương trình thử nghiệm này.

Bất kỳ tài liệu liên quan đến hoạt động này có thể truy cập được qua www.ucaiug.org.

Những đóng góp chính của cộng đồng UCA/IEC 61850 về lĩnh vực này được mô tả trong 6.10.

6.10 Duy trì TCVN 11996 (IEC 61850)

Kèm theo việc phát hành bộ tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850) và ngoài quy trình duy trì IEC chuẩn, một quy trình duy trì riêng được thiết lập để xử lý các vấn đề kỹ thuật được đưa ra sau khi phát hành. Dưới đây là các nguyên tắc chính:

- các vấn đề về kỹ thuật (gọi là TISSUES) được thu thập từ việc phát hành tài liệu mới hợp tác với nhóm người sử dụng quốc tế UCA/IEC 61850 (xem Điều 6.9). Các TISSUES thu thập được có thể được phân thành hai nhóm:
 - TISSUES có thể đe dọa tính tương tác giữa việc triển khai của tiêu chuẩn và cần chỉnh sửa hoặc làm rõ ("IntOp" TISSUES)
 - TISSUES đề xuất các tính năng mới sẽ được thực hiện trong các phiên bản tương lai của tiêu chuẩn (TISSUES "phiên bản kế tiếp")
- TISSUES IntOp yêu cầu phải làm rõ ngay và tuân theo quy trình sửa chữa minh bạch được xử lý bởi nhóm người sử dụng quốc tế UCA/IEC 61850 cùng với các bên biên soạn bộ tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850).
- quy định kỹ thuật chi tiết về quy trình này, danh mục các TISSUES, các sửa chữa liên quan, và tình trạng của chúng và ảnh hưởng của chúng trên việc thực hiện và chứng nhận có thể truy cập thông qua trang web UCA (xem 6.9).
- IEC khuyến cáo nên thực hiện các sửa lỗi được đề xuất đối với TISSUES IntOp, ngay khi chúng đạt đến trạng thái "xanh". Danh mục các TISSUES được thực hiện trong một IED phải ở trạng thái minh bạch bởi nhà chế tạo.

6.11 Quy trình đảm bảo chất lượng

Trong quy trình bảo đảm chất lượng của bộ TCVN 11996 (IEC 61850), ban thử nghiệm của nhóm người sử dụng quốc tế UCA (xem 6.9), đóng một vai trò quan trọng. Đặc biệt, nhóm người sử dụng quốc tế UCA/IEC 61850:

- xác định các quy trình thử nghiệm chi tiết được sử dụng để thử nghiệm sự phù hợp (xem 6.8)
- thực hiện việc công nhận các phòng thử nghiệm thực hiện thử nghiệm sự phù hợp của các sản phẩm TCVN 11996 (IEC 61850) (xem 6.8)
- xác định, xử lý và duy trì quy trình TISSUES phối hợp với cơ quan chịu trách nhiệm duy trì TCVN 11996 (IEC 61850) (xem 6.9)

- khuyến nghị TISSUES được thực hiện giữa các phiên bản của tiêu chuẩn TCVN 11996 (IEC 61850) ("IntOp. TISSUES").
- chịu trách nhiệm về việc lưu trữ cơ sở dữ liệu TISSUES
- đảm bảo rằng các quy trình thử nghiệm sự phù hợp bao gồm việc thực hiện đúng các TISSUES IntOp đã sửa.

7 Vòng đời hệ thống TCVN 11996 (IEC 61850)

7.1 Lý do đưa vào

Nếu một đơn vị đang có kế hoạch xây dựng một hệ thống tự động hóa các hệ thống điện, và có ý định kết hợp các IED từ các nhà cung cấp khác nhau, không chỉ mong đợi khả năng tương tác của các chức năng và thiết bị mà còn phải xử lý hệ thống thống nhất và các thuộc tính chung của hệ thống được hài hòa.

Đây là lý do bộ TCVN 11996 (IEC 61850) không chỉ bao gồm truyền thông mà cả các tính chất định tính của các công cụ kỹ thuật, các biện pháp quản lý chất lượng và quản lý cấu hình.

7.2 Công cụ kỹ thuật và các tham số

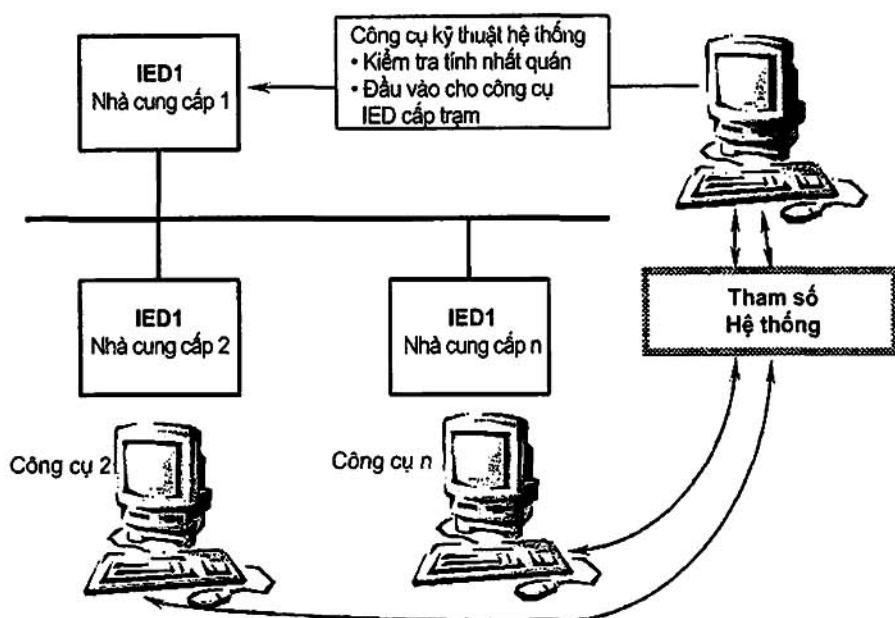
Các thành phần của hệ thống tự động hóa hệ thống điện chứa cả tham số cấu hình và vận hành. Tham số cấu hình thường được cài đặt ngoại tuyến và yêu cầu ứng dụng khởi động lại sau khi bất kỳ thay đổi; các tham số hoạt động có thể được cài đặt và thay đổi trực tuyến mà không làm xáo trộn hoạt động hệ thống.

Các tham số hệ thống xác định sự hợp tác của các IED bao gồm các cấu trúc bên trong và các quy trình của một hệ thống tự động hóa hệ thống điện với các giới hạn công nghệ và các thành phần có sẵn. Các tham số hệ thống phải nhất quán; các chức năng phân phối khác có thể không hoạt động chính xác.

Các tham số quá trình mô tả thông tin trao đổi giữa môi trường quá trình và hệ thống tự động hóa hệ thống điện.

Tham số chức năng mô tả các tính năng định tính và định lượng của các chức năng được sử dụng bởi khách hàng. Thông thường, các tham số chức năng có thể thay đổi trực tuyến.

Công cụ có thể trao đổi ít nhất là các tham số hệ thống và cấu hình, và để phát hiện (và ngăn chặn) những vi phạm sự nhất quán. Một cách để đạt được điều này được minh họa trên Hình 9. Cú pháp và ngữ nghĩa của trao đổi tham số hệ thống được quy định trong IEC 61850-6.



Hình 9 – Trao đổi các tham số hệ thống

Công cụ kỹ thuật là các công cụ để xác định và ghi chép lại các chức năng ứng dụng cụ thể và sự tích hợp các thiết bị vào hệ thống tự động hóa hệ thống điện.

Bộ TCVN 11996 (IEC 61850) quy định các yêu cầu đối với các công cụ kỹ thuật, đặc biệt là cấu hình và tham số hệ thống.

7.3 Công cụ chính và luồng dữ liệu cấu hình

Theo IEC 61850-6, một IED chỉ được coi là tương thích theo nghĩa của bộ TCVN 11996 (IEC 61850), nếu IED được đi kèm bởi:

- tệp tin SCL mô tả khả năng của IED, hoặc
- tệp tin SCL mô tả cấu hình dự án cụ thể và khả năng, hoặc
- công cụ có thể tạo ra một hoặc cả hai các tệp này.

IED phải có thể sử dụng trực tiếp một tệp tin hệ thống SCL để cài đặt cấu hình truyền thông của nó, như là có thể cài đặt trong IED này hoặc nó được kèm theo một công cụ có thể nhập tệp tin hệ thống SCL để cài đặt các tham số đối với IED.

Cấu hình IED là của một nhà chế tạo cụ thể, thậm chí có thể là IED cụ thể, công cụ có thể nhập hoặc xuất các tệp tin được quy định bởi IEC 61850-6. Công cụ sau đó cung cấp các cài đặt cụ thể IED và tạo các tệp cấu hình IED cụ thể, hoặc công cụ tải cấu hình IED vào trong IED.

Cấu hình hệ thống là một công cụ cấp hệ thống độc lập IED có thể nhập hoặc xuất tệp cấu hình được quy định bởi IEC 61850-6. Nó có thể nhập các tệp cấu hình từ nhiều IED, cần thiết đối với kỹ thuật cấp hệ thống, và được sử dụng bởi các kỹ sư cấu hình để thêm thông tin hệ thống được chia sẻ bởi các

IED khác nhau. Sau đó, bộ cấu hình hệ thống có thể tạo ra một tệp tin cấu hình liên trạm biến áp liên quan như được quy định trong IEC 61850-6, được đưa trở lại bộ Cấu hình IED để cấu hình IED hệ thống liên quan. Cấu hình hệ thống phải cũng có thể đọc một tệp đặc tả hệ thống ví dụ như là một cơ sở để bắt đầu kỹ thuật hệ thống hoặc để so sánh nó với một hệ thống đã xây dựng đối với cùng một trạm biến áp.

7.4 Quản lý chất lượng và vòng đời

Bộ TCVN 11996 (IEC 61850) bao gồm bảo đảm chất lượng đối với vòng đời hệ thống, với định nghĩa về đơn vị dịch vụ và trách nhiệm của nhà cung cấp.

Trách nhiệm của nhà cung cấp bao gồm từ khi phát triển phù hợp với TCVN ISO 9001 hoặc hệ thống quản lý chất lượng quốc tế công nhận tương tự, thử nghiệm hệ thống, thử nghiệm điển hình và đạt được các chứng nhận (bao gồm chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn) đến dịch vụ sau bán hàng ngay cả khi ngừng sản phẩm.

Khi hệ thống tự động hóa hệ thống điện và các thành phần của nó là đối tượng được phát triển tiếp, hệ thống, thành phần và công cụ kỹ thuật cần được xác định rõ ràng bằng mã định danh phiên bản theo TCVN 11996-4 (IEC 61850-4).

7.5 Yêu cầu chung

Yêu cầu chung của mạng truyền thông được xác định trong TCVN 11996-3 (IEC 61850-3), chủ yếu là các yêu cầu về chất lượng. Tiêu chuẩn này cũng đề cập đến các hướng dẫn về điều kiện môi trường và các dịch vụ phụ trợ, với các khuyến nghị về sự phù hợp của các yêu cầu cụ thể từ các tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật khác.

Yêu cầu về chất lượng được quy định chi tiết, ví dụ như độ tin cậy, tính sẵn có, tính bảo mật, tính toàn vẹn dữ liệu và các yêu cầu khác áp dụng đối với các hệ thống truyền thông được sử dụng để giám sát và điều khiển các quá trình trong hệ thống tự động hóa hệ thống điện.

Yêu cầu "chung" khác của tiêu chuẩn TCVN 11996-3 (IEC 61850-3) là các yêu cầu địa lý. Các mạng truyền thông trong các trạm biến áp cần bao phủ khoảng cách đến 2 km. Đối với một số thành phần của hệ thống tự động hóa hệ thống điện, ví dụ như các bộ điều khiển ngăn lộ, các điều kiện môi trường phải được chuẩn hóa bằng cách tham khảo các tiêu chuẩn khác.

Tài liệu tham khảo đã được thực hiện đối với các tài liệu tiêu chuẩn liên quan đến ảnh hưởng khí hậu, cơ học và điện áp dụng đối với các phương tiện truyền thông và các giao diện được sử dụng để giám sát và điều khiển các quá trình trong hệ thống tự động hóa hệ thống điện.

Thiết bị truyền thông có thể phải chịu nhiều loại nhiễu điện từ, tiếp dẫn bởi các đường dây cung cấp điện, dây tín hiệu hoặc được phát ra trực tiếp bởi môi trường. Các dạng và cấp độ nhiễu phụ thuộc vào điều kiện cụ thể mà thiết bị truyền thông phải vận hành.

Đối với yêu cầu về EMC, các tiêu chuẩn khác được viện dẫn. Tuy nhiên, các yêu cầu bổ sung đã được chi tiết hóa trong TCVN 11996-3 (IEC 61850-3).
