



Cigre B5 Automation & Protection

لجنة سيجرية B5 الوقاية و الأتمتة

م/مها صلاح عبد الهادي
د/ دلال حسين مصطفى حلمي

محتويات الأوراق البحثية لعام 2018

► The papers are sub divided into 2 parts

1. PS1: Protection under System Emergency Conditions (24 papers)
2. PS2: User Experience and Current Practice with IEC61850 Process Bus (17 papers)

تنقسم الأوراق البحثية إلى قسمين:

PS1: الوقاية الكهربائية تحت أوضاع أنظمة الطوارئ (24 ورقة بحثية)

PS2: خبرات المستخدمين و الممارسات الحالية باستخدام

بروتوكول IEC 61850 لقضبان المعالجة (ورقة بحثية)

Papers Contents

PS1: الوقاية الكهربائية تحت أوضاع أنظمة الطوارئ (24 ورقة بحثية)

- ▶ 5 أوراق بحثية عن طرح الأحمال 5 papers about load shedding
- ▶ 2 papers about WAMs & Synchro-phasors
- ▶ 2 ورقة بحثية عن المراقبة واسعة المدى و الأطوار المتزامنة
- ▶ 4 papers about countries experience (Brazil, India, Russia & New Zealand)
- ▶ 4 أوراق بحثية عن خبرات الدول (البرازيل، الهند، روسيا، نيوزيلانده)
- ▶ 2 ورقة بحثية عن حالات الطوارئ emergency conditions
- ▶ 11 بحث عن أجهزة الوقاية المختلفة The rest about different protection devices

Papers Contents

▶ PS2: User Experience and Current Practice with IEC61850 Process Bus (17 papers)

▶ PS2 : خبرات المستخدمين و الممارسات الحالية باستخدام بروتوكول IEC 61850 القضان المعالجة

- ▶ 3 أوراق بحثية عن التشغيل البيئي interoperability 3 papers about
- ▶ 3 أوراق بحثية عن أنظمة قضبان المعالجة process bus systems 3 papers about
- ▶ 5 أوراق بحثية عن المحطات الرقمية digital substations 5 papers about
- ▶ بقية الأوراق البحثية عن مواضيع مختلفة The rest of papers about different topics

الورقة البحثية المختارة للترجمة

B5-201

Implementation of Digital Substation Automation Systems in Brazil: Challenges and Findings

تطبيق أتمته أنظمة محطات المحولات الرقمية
في البرازيل " التحديات والنتائج "



21, rue d'Artois, F-75008 PARIS
<http://www.cigre.org>

B5-201

CIGRE 2018

Implementation of Digital Substation Automation Systems in Brazil - Challenges and Findings

Marcelo E. de C. Paulino
OMICRON

Julio C. M. Lima
PUC Minas

Pablo H. Flores *
ELETROSUL

Guilherme S. Penariol
OMICRON

Ubiratan A. Carmo
CHESF

Mario Roberto Bastos
CTEEP

Marco Antonio F. Ramos
Furnas

Gilson Paulillo
Energisa

Denys Lellys
GE Grid

محتويات الورقة البحثية

1. المقدمة
2. الخصائص الاساسية لنظام اتمتة المحطات
3. النظام القياسي IEC61850 و مواصفات نظام الأتمتة
4. تداعيات تطبيق نظام الاتمته
5. مرحلة التنفيذ
6. التحديات و النتائج

1. المقدمة (تابع)

- Efforts to advance the digitization of the electric power system in Brazil have been discussed with analysis and understanding of the vision of the Brazilian electric utilities, as well as users and suppliers on the specification and documentation of the DSAS, mainly for installations based on the IEC61850 standard.

- فيما يخص الجهود المبذولة للمضي قدما في رقمته انظمة لقوى الكهربائية الرقمية في البرازيل فقد تم مناقشتها مع تحليل وفهم لرؤى شركات الكهرباء، وكذلك رؤى المستخدمين والموردين، الخاصة بمواصفات وتوثيق انظمة DSAS، والتي تتعلق بشكل أساسي بالتركيبات التي تستند على المواصفات القياسية للجنة الدولية للمواصفات الكهروتقنية الخاصة بأتمته الأنظمة المحطات الكهربائية IEC 61850 standards.

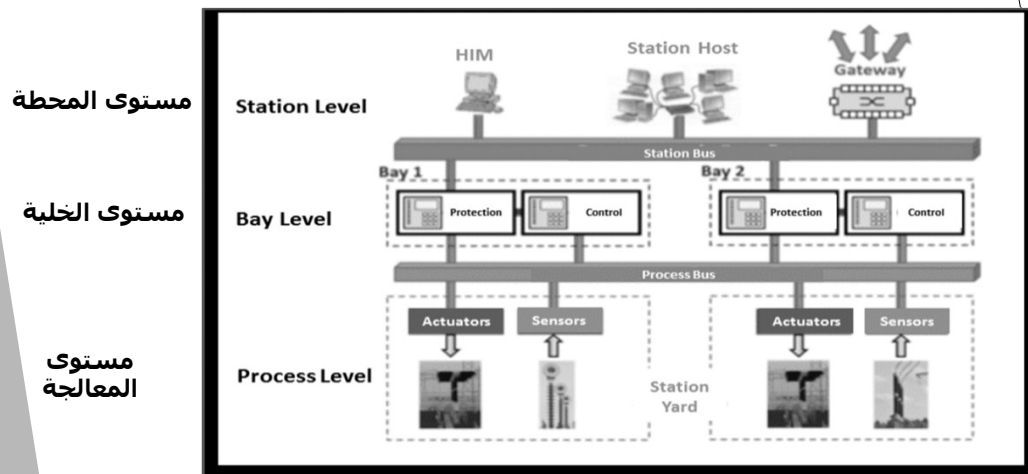
1. المقدمة (تابع)

- This has been possible from several surveys carried out with several companies, involving protection and automation professionals .In this process, it was identified that different options in the market are available today for the implementation of DSAS

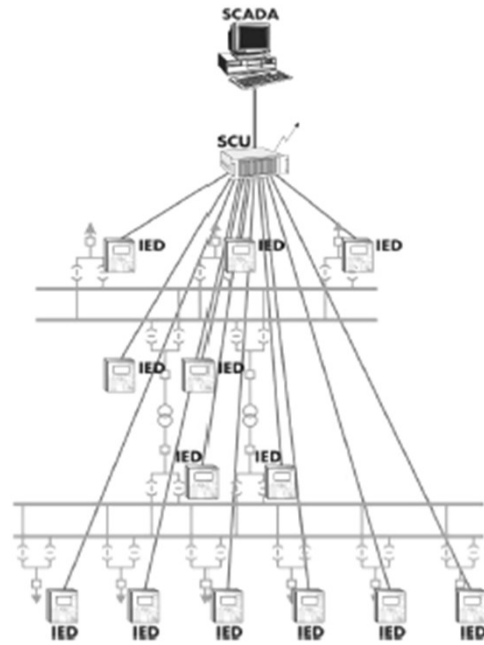
► تم اجراء دراسات استقصائية من خلال لجنة السيجريه بالبرازيل مع العديد من الشركات، والمختصين في مجال الوقاية والائتمه حيث تم تحديد الخيارات المختلفه في السوق المتاحة حاليا لتنفيذ نظام DSAS، كما توضح الورقة نقاط القوة والضعف الاساسية في تطبيق نظام DSAS.

2. BASIC CHARACTERISTICS OF A SUBSTATION AUTOMATION SYSTEM الخصائص الاساسية لنظام اتمته المحطات

- 3 مستويات لأنظمة أتمته أنظمة المحطات



► لا يزال التخطيط الشائع لأتومية المحطات يُعرف حتى الآن بالنظام الموزع [1]، وقد ظهر هذا المفهوم في أواخر الثمانينيات من القرن الماضي معتمداً على الأجهزة الإلكترونية الذكية IED الموجودة بالخلايا، وذلك لإجراء جميع الوظائف المطلوبة و المتصلة على التوازي بالمعدات الابتدائية (مهمات الجهد العالي)، وعلى التوالي بالمحطة ونظام التقابل بين الإنسان والحاسوب على التوالي من خلال مستوى وحدة المحطة Station Unit إلى مركز التحكم القومي (NCC) National Control Center. تتضمن الأجهزة الإلكترونية الذكية وحدات لأنظمة الوقاية (PU's) Protection Units وأخرى للتحكم (CUs) Control Units بالإضافة إلى وحدات مدمجة للوقاية والتحكم C/P's ووحدات للتحكم والاتصال بالمحطة Station Communication/Control units (SCU's)



3. النظام القياسي IEC61850 و مواصفات نظام الأتمته

- IEC 61850 standard covers communication for all functions being performed at the substation **for interoperability between devices**. The standard supports any philosophy covering different approaches to function integration, function distribution, and automation system architectures.
- The object-oriented data model specifies the **Logical Nodes (LNs)** and aggregates the necessary attributes to promote access to all data, providing in a standardized way the information needed to meet performance requirements.
- The substation automation system engineering guarantees its interoperability by applying the **Substation Configuration Language (SCL)**, standardizing the engineering process and providing the means to exchange standard configuration data among the various tools available in the market.

- In Brazil, since 2013 several process bus pilot projects already done installed, configured, and tested and showed satisfactory performance in operation. All process bus interfaces of the equipment involved are receiving the Sample Values and GOOSE messages

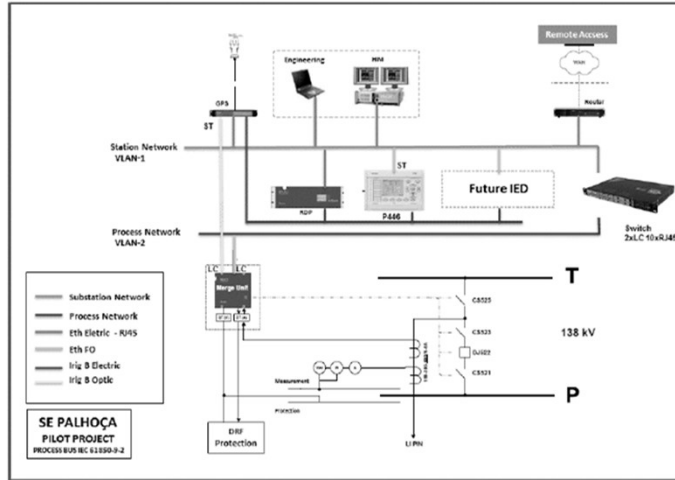


Figure 2 – Pilot project architecture

4. تداعيات تطبيق نظام الاتمته

- The new designs of digital automation systems use the standard IEC 61850. It is important to note that the basic functionality of an Automation System is determined by the tasks that this system must perform and will not be changed by the application of the standard.
- يتم في التصميمات الحديثة لانظمة الاتمته الرقمية استخدام المواصفات القياسية IEC61850. إنه من المهم الانتباه إلى ان الوظائف الاساسية لنظام الاتمته يتم تحديدها بالمهام التي يجب ان يؤديها النظام والتي لن تتغير بعد تطبيق المواصفات
- كما ان الاتصالات هي اساس نظام الاتمته،

4. تداعيات تطبيق نظام الاتمة

- ▶ As communication is the basis of the automation system, the specification according to the IEC 61850 standard becomes the most important part of the definition and design of these systems.
- ▶ كما ان الاتصالات هي اساس نظام الاتمة، تصيح المواصفات طبقا للمواصفات القياسية IEC61850 هي اهم جزء فى عملية التعريف والتصميم لهذه الانظمة.
- ▶ The impact of the capabilities that the IEC 61850 standard provides for automation engineering allows for a diversity of possibilities
- ▶ ان تأثير القدرات التي يتيحها المواصفات القياسية IEC61850 للهندسة الخاصة بأتمة المحطات تمكن من تنوع الممكنات.
- ▶ The optimization of functional performance not only includes the implementation of the best available technique, but also economic aspects such as investment, availability, expansion capacity and maintenance facilities, that is, considering all the costs of the system life cycle

5. مرحلة التنفيذ

Implementation methods can be briefly described as follows

- ▶ The entire implementation of DSAS is performed by the owner utility. In this case, a deep knowledge of the products and processes is required, especially in relation to the use of systems and IEDs operating with the IEC 61850 standard
- ▶ يمكن اختصار طرق التنفيذ المستخدمة كما يلي :-
- ▶ يتم التنفيذ الكلى لنظام أتمة المحطات DSAS يتم من قبل مالك شركات الكهرباء، وفى هذه الحالة، يجب وجود معرفة عميقة بالمنتجات والمراحل وخاصة التي تتعلق باستخدام الانظمة وتشغيل الاجهزة الرقمية الذكية IEDs طبقا للمواصفات القياسية IEC61850.

5. مرحلة التنفيذ

- ▶ Part of the work is outsourced. Thus, deeper knowledge is required in outsourced parties, and the depth of knowledge required depends on which parts will be outsourced. It is worth emphasizing that the systemic vision of DSAS is essential for the success of the enterprise.
- ▶ يتم لاستعانة بجهات خارجية فى جزء من نطاق الاعمال . وبالتالي هناك حاجة للاستعانة بجهات خارجية ذات مستوى اعمق من المعرفة. ومن الجدير بالانتباه ان الرؤية المنظمة لنظام أئمة المحطات DSAS هامه لنجاح المنظومة

5. مرحلة التنفيذ

- ▶ All DSAS implementation is outsourced (turn-key projects), including commissioning and system power-up processes.
- ▶ In this case, a minimum knowledge of the utility professionals involved in this process is required. However, this knowledge must be sufficient for the company to be able to specify the requirements for the solutions to be implemented, to adequately evaluate the proposals in a technical and economical way, and to supervise the quality of the supplies made by the outsourced.
- ▶ جميع مراحل مشروع نظام أئمة المحطات DSAS يتم تنفيذها عن طريق الاستعانة بجهات خارجية (مشروعات تسليم مفتاح)، والتي تتضمن مراحل التركيب و اطلاق الجهد.
- ▶ وفى هذه الحالة يتطلب هذا حدا ادنى من مستوى المعرفة الكافية لمهندسي شركة الكهرباء لتمكينها من تحديد متطلبات للحلول التي سيتم تنفيذها و ذلك لإجراء التقييم المناسب للعروض المقدمة بشكل تقنى و اقتصادى و كذلك الإشراف على جودة المعدات التي يتم توريدها من الخارج.

6. CHALLENGES AND FINDINGS التحديات و النتائج

- ▶ It was verified by the authors that in several Brazilian electric power utilities, although a large number of substations are already in operation using the protocols established by the standard IEC 61850, the digitalization process is only partial and the Process Bus is not used.
- ▶ A big challenge to be overcome is the decision to use this level of automation on the facilities

- ▶ تم التأكيد من قبل الباحثين على أنه في العديد من شركات الكهرباء البرازيلية، وبالرغم من العدد الكبير من المحطات التي داخل الخدمة فعليا و التي تستخدم البروتوكول الذي تم انشاؤه من المواصفات القياسية IEC61850، إن عملية الرقمنة هي عملية جزئية فقط و لا يتم فيها استخدام قضايا المعالجة.
- ▶ كما أن هناك تحديا كبيرا يجب أن يتم التغلب عليه ممثلا في قرار استخدام هذا المستوى من الأتمته في المنشآت المختلفة

6. CHALLENGES AND FINDINGS التحديات و النتائج

- ▶ In addition to being identified as the most used turn-key method, outsourced implementation, modern SAS designs using IEC 61850 have been impacted by inadequate preparation of their specifications and documentation.
- ▶ This often happens because several companies do not take the necessary care with integrating the solutions.

- ▶ نظام تسليم المفتاح إضافة لكونه أحد أكثر الأساليب المستخدمة، مع ذلك فإن التصميم الحديث لنظام أتمته المحطات باستخدام المواصفات القياسية IEC61850، تأثر بعدم التحضير الملائم للمواصفات و مستندات المشروع
- ▶ و هذا يحدث غالبا بسبب عدم اهتمام العديد من الشركات بضرورة تكامل الحلول التي تقدمها

.6 CHALLENGES AND FINDINGS التحديات و النتائج

- ▶ The specification model practiced by the companies' engineering is still constructed in a textual way, causing problems of interpretation by suppliers and customers.
- ▶ Sometimes IEC 61850 is treated as a communication protocol and not as a more comprehensive standard
- ▶ إن نموذج المواصفات المعد من قبل مهندسي الشركات لا يزال يتم انشاؤه بشكل نصي، يؤدي إلى مشكلات في تفسيره من قبل الموردين و العملاء
- ▶ و في بعض الأحوال يتم التعامل مع المواصفات القياسية IEC61850 على إنه بروتوكول للإتصالات و ليس كمواصفة قياسية متكاملة.

.6 CHALLENGES AND FINDINGS التحديات و النتائج

- ▶ The adoption of a formal model is fundamental for the elimination of this type of problem, making the commissioning and integration process more efficient, although important points have already been identified for the success of the projects, such as:
- ▶ Domain Technique and Tools Available
 - ▶ Common User Interface
 - ▶ System Tools
 - ▶ Organizational Structure of the Company
- ▶ A major effort in enterprises has been to document the specification through the System Specification Description - SSD file, initiating the DSAS deployment process correctly

7. الخلاصة

- ▶ The definition of the requirement of an automation system is initially determined by the technical specification and, during its life cycle, by the documentation generated in the design, manufacturing, testing and commissioning phases.
- ▶ إن تحديد متطلبات نظام اتمته المحطات يتم مبدئياً عن طريق المواصفات الفنية خلال دورة الحياة الخاصة بها وذلك باستخدام الملفات التي تم انشائها في مرحلة التصميم، التصنيع، الاختبار، والتنفيذ.
- ▶ Depending on the strategy chosen by the company, taking into account the construction and contracting models, several consequences can occur.
- ▶ استناداً إلى الاستراتيجية المختارة من قبل الشركة، وعند الأخذ في الاعتبار نماذج البناء والتعاقد، فإن عدة عواقب قد تحدث

7. الخلاصة

- ▶ Regarding the efforts to achieve the objectives of the digitization of the electric system in Brazil have been discussed with analysis and understanding of the vision of the electric utilities, as well as users and suppliers on the specification and documentation of the DSAS, mainly for installations based on the IEC61850 standard
- ▶ فيما يخص الجهود المبذولة لتحقيق الاهداف المرجوة من تحويل أنظمة الكهرباء في البرازيل الى أنظمة رقمية، فقد تم مناقشة ذلك مع تحليل وفهم لرؤى شركات الكهرباء، و كذلك رؤى المستخدمين والموردين، الخاصة بمواصفات وتوثيق أنظمة DSAS، و التي تتعلق بشكل أساسي بالتركيبات التي تستند على المواصفات القياسية للجنة الدولية للمواصفات الكهروتقنية الخاصة بأتمته الأنظمة المحطات الكهربائية IEC 61850 standards

7. الخلاصة

- ▶ Without making a judgment on the different models, products and technical solutions chosen to compose this system are important that this implementation must become economically attractive and efficient from a technical (not only effective) point of view

▶ بدون الحكم على النماذج المختلفة، فإن المنتجات والحلول الفنية المختارة لتكوين هذا النظام لها من الأهمية بحيث يجب أن يصبح هذا التنفيذ جذابا اقتصاديا وكفئنا (ليس فقط فعالا) من وجه النظر الفنية.

Thank you

شكرا لحسن استماعكم