Système informatisé de l'ENEL pour la construction de centrales

Autor(en): **Angeloni, P. / Dalle Rive, L. / Mazzanti, T.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **73 (1982)**

Heft 2

PDF erstellt am: **04.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-904920

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

2.5.5 Betriebsbuchhaltung

Die Daten der Hilfsbuchhaltung «Material und Besoldung» müssen für die interne Verrechnung nicht mehr anhand von Buchungsbelegen erfasst werden, sondern fliessen automatisch innerhalb des Systems. Sonst sind in diesem Bereich keine wesentlichen Änderungen vorgesehen.

2.5.6 Verrechnung von Leistungen und Material (ohne Energie)

Die Verrechnung erfolgt nicht mehr manuell über einen Fakturierautomaten, sondern im System.

Die anfallenden Lohn- und Materialdaten, inklusive allfälliger Lieferantenrechnungen, werden pro Arbeitsauftrag mit den entsprechenden Verrechnungstarifen und Zuschlägen aufgearbeitet. Die Faktura erstellt der angeschlossene Schnelldrucker.

Die bei der Rechnungsstellung entstehenden Debitorendaten werden anschliessend vom Informationssystem «WERKDATEN» für die Zahlungsüberwachung übernommen.

2.6 Output

Die Datenausgabe erfolgt vorwiegend am Bildschirm. Es besteht auch die Möglichkeit, Auskunftsbilder auf einem Drukker-Terminal festzuhalten. Bestellungen an Lieferanten, Rechnungen an Dritte (ohne Energiefakturen) sowie alle Listen werden auf einem Schnelldrucker direkt in der Buchhaltung erstellt.

Der aktuelle Inhalt der Datenbank umfasst mindestens zwei Jahre. Jährlich wird die Datenbank auf Mikro-Fichen abgespeichert; die nicht mehr benötigten Daten werden gelöscht.

3. Schlussbemerkungen

Es scheint in Anbetracht der angespannten energiepolitischen Situation ausserordentlich wichtig, dass der Geschäftsleitung jederzeit aktuelles und umfassendes Datenmaterial als Entscheidungshilfe zur Verfügung steht. Dank des neuen Informationssystems wird diesen Anforderungen noch besser Rechnung getragen werden können.

Adresse des Autors
H. Weber, Vizedirektor, Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, Beatenplatz 2, 8023 Zürich.

Système informatisé de l'ENEL pour la construction de centrales

Par P. Angeloni, L. Dalle Rive et T. Mazzanti

Dieser Bericht erläutert die Struktur und Zielsetzungen des EDV-unterstützten Informationssystems für den Bau von Zentralen (PPCIS) der ENEL. Dieses System kann als Gesamtheit von drei verschiedenen Modulen betrachtet werden, die logisch und operationell miteinander verbunden sind. Diese drei Module sind: ein Untersystem «Netzplanung» (NPS), ein Untersystem «Verwaltungsdaten» (MDS) und eine Gruppe von «Sonderprogrammen» (SPS).

Ce rapport illustre la structure et les finalités du système informatisé de construction de centrales (PPCIS) de l'ENEL. Ce système peut être considéré comme un ensemble de trois modules distincts, logiquement et opérationnellement liés les uns aux autres. Ces trois modules sont: un sous-système «planification de réseau» (NPS), un sous-système «données de gestion» (MDS) et un groupe de «programmes spéciaux» (SPS).

1. Introduction

La structure schématique du système informatisé de construction de centrales primaires (PPCIS) de l'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL) est représentée à la figure 1.

Sur cette figure, sont également indiqués les raccordements du système PPCIS à une autre partie du système d'information générale de l'ENEL.

Le système peut être considéré comme l'ensemble de trois sous-systèmes distincts, logiquement et opérationellement reliés les uns aux autres. Ces sous-systèmes sont: le sous-système «planification de réseau» (NPS), le sous-système «données de gestion» (MDS) et le sous-système «programmes spéciaux» (SPS).

2. Les sous-systèmes

Ci-après sont décrits les principales fonctions et les objectifs de chaque sous-système.

2.1 Sous-système «planification de réseau» (NPS)

Le sous-système NPS permet d'élaborer des prévisions et des analyses et repose sur une représentation graphique de la planification du réseau. Il expose clairement, au moyen de graphes dessinés par ordinateur, les activités à effectuer, leurs relations et interactions réciproques, les ralentissements qui en résultent et le degré de criticité de ces activités, ce qui a pour principal objet d'aider le personnel chargé de la réalisation du projet à formuler et optimiser un plan général de construction de la centrale. Le réseau représente le programme d'activités pour la fabrication de chaque composant principal ou de groupes de composants secondaires et de grande capacité, fournissant ainsi une référence commune pour une conduite optimale des activités. Ce réseau se prête également à l'évaluation, au cours de la réalisation du projet, des conséquences des principaux changements survenus dans les hypothèses initiales de travail de sorte que l'on puisse envisager d'autres séquences.

Ce programme est à même de traiter jusqu'à 4000 activités, mais généralement 400 à 600 seulement sont introduites dans le réseau, car on considère que la planification de réseau est un outil utile et viable de prise de décisions stratégiques et de coordination des activités multiples réalisées par les différentes équipes de spécialistes participant à la mise en œuvre du projet et comme un moyen de mettre en évidence les jalons et les nœuds où différentes activités se rencontrent et se conditionnent les unes les autres.

Le programme peut également sortir des résumés tracés par

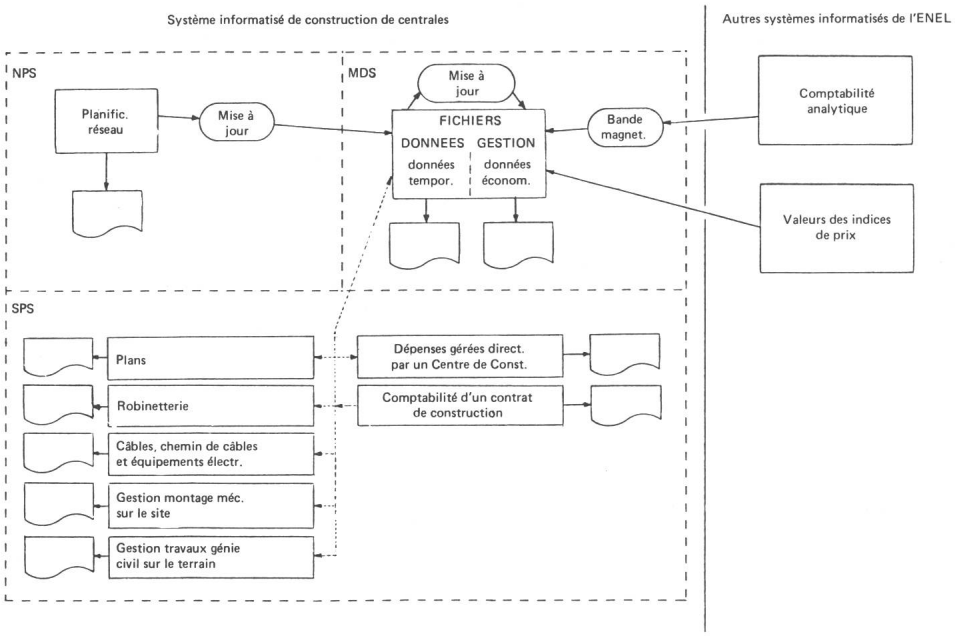

Fig. 1
Structure du système informatisé de l'ENEL pour la construction de centrales

ordinateur, sous forme de diagramme de Gantt, en fonction de critères logiques et avec le degré de détail approprié à l'application considérée.

2.2 Sous-système «données de gestion» (MDS)

Le MDS regroupe différents fichiers automatisés, dont chacun contient des informations sur des «éléments» ou «objets» homogènes.

Le MDS a essentiellement pour objet de conserver et de traiter toutes les informations temporelles, commerciales, économiques et administratives nécessaires à la coordination générale, à la gestion et au contrôle de toutes les activités (et elles sont nombreuses) qui, de par leur nature ne peuvent être traitées de manière effective par la planification de réseau.

Ainsi, toutes les séries d'actions, chacune aboutissant à la suivante, sans qu'il y ait de dépendance logique réelle et importante vis-à-vis d'actions autres que celles qui précèdent immédiatement ou qui suivent immédiatement cette action, sont traitées plus efficacement au moyen de pense-bête automatique que par une planification de réseau.

De plus, outre la dernière valeur escomptée, il faut pour chaque article du réseau considéré, fournir d'autres informations telles que les valeurs contractuelles (valeurs indiquées dans les déclarations, documents officiels, etc. ...) et, en particulier, tout l'historique des estimations mises à jour.

Ce sous-système est également très utile pour stocker et gérer les informations intéressant plusieurs utilisateurs (divisions des centres de construction, etc. ...), qui constituent l'essentiel de l'expérience commune; c'est le cas par exemple des informations concernant les contrats et fournitures en cours ou réalisés, les caractéristiques des entrepreneurs et des fournisseurs et leurs relations avec l'ENEL, les données de la planification industrielle, etc. ...

L'utilisation du sous-système MDS permet d'établir des pense-bête pour rappeler à chacune des parties concernées par le projet, les dates auxquelles elle doit entreprendre ses actions et pour enregistrer les dates effectives auxquelles les actions ont été prises. En particulier, le sous-système MDS considère deux groupes de données strictement liés.

Le premier groupe englobe des données temporelles sur les composants de la centrale et sur les phases de conception, d'achat, de construction et de montage. Ce groupe est systématiquement remis à jour par une procédure automatique, en fonction de la mise à jour du programme de réseau.

Le second groupe est composé de données économiques, commerciales et administratives relatives aux composants de la centrale et aux phases de conception, d'achat de construction et de montage. Les données concernent les estimations des dépenses correspondant aux composants et aux activités élémentaires, les formules générales d'augmentation des prix, les données économiques des contrats de construction et de fourniture, les formules d'augmentation des prix pour les contrats de fourniture, les dépenses réelles, les dépenses annuelles estimées et réelles de chaque centre de conception et de construction.

Le résultat de cette analyse est une division des variations globales du coût en valeur actuelle de chaque centrale, par suite de modifications au niveau de la conception, du calendrier, des tendances du marché et du coût de l'argent. Ces informations sont également utilisées pour évaluer le coût en valeur constante d'une centrale, ou de certaines parties d'une centrale, afin de comparer différentes solutions techniques, et pour calculer le coût du kWh installé et du kWh produit.

Toutes les analyses de coût en valeur constante sont effectuées selon la méthode des indices de prix, qui utilise des formules d'actualisation appropriées pour chaque type de centrale et pour chaque partie de la centrale. Ces formules utilisent les séries historiques et les prévisions de prix pour chaque bien et/ou service utilisé pour la construction.

L'utilisation d'un système automatique permettant une réévaluation des coûts sur une base analytique est indispensable pour définir une politique de gestion assurant une exploitation équilibrée du service public non seulement d'un point de vue comptable, mais également d'un point de vue purement économique.

Les informations temporelles et commerciales contenues dans le MDS sont également utilisées comme base de gestion des contrats de fourniture et de construction.

Les fichiers du sous-système MDS utilisent une logiciel général élaboré par l'ENEL et reposant sur un ensemble stan-

dard de bases de données, qui se caractérise par une grande souplesse et une grande polyvalence concernant les procédures d'entrée et de sortie, la recherche, l'extraction et l'agencement des entrées et peut être utilisé directement, au moyen d'un clavier interactif.

2.3 Programmes spéciaux

Des problèmes impliquant que l'on dispose d'informations techniques ou administratives spéciales et détaillées sur un grand nombre d'objets, se posent bien souvent dans différents domaines de la construction de centrales. Ces problèmes supposent la gestion d'informations détaillées n'ayant guère besoin d'être reliées à des données d'autres secteurs, à l'exception de quelques éléments d'informations de synthèse. Nous considérons ci-dessous à la fois les problèmes techniques et les problèmes administratifs.

Les programmes spéciaux déjà disponibles concernent: a) les plans; b) les valeurs; c) les câbles; chemins de câbles et équipements électriques; d) la gestion du montage mécanique sur site; e) la gestion des travaux de génie civil sur site; f) les dépenses directement gérées par un centre de construction. Un programme de traitement par lots pour la comptabilité automatique des contrats de construction est également disponible.

Pour la plupart des programmes spéciaux, il est question de répartir les objets – composants physiques ou documents – en vastes groupes homogènes et de rédiger la liste par ordre alphabétique de tous les articles appartenant à chaque groupe, en précisant leurs caractéristiques ou attributs respectifs, ainsi que les opérations élémentaires les concernant à partir de la fin de la phase de conception, par exemple, approvisionnements, fabrication, montage et insertion dans l'exploitation de l'ensemble de la centrale.

3. Matériel et logiciel

Jusqu'à présent, toutes les bases de données sont centralisées dans un ordinateur Honeywell 66/60 utilisé au moyen de terminaux installés à la Division Ingénierie et Construction à Rome, dans les Centres de Construction des Centrales et sur les sites de chantiers.

La Division Ingénierie et Construction et les Centres utilisent des terminaux passifs de dialogue, bon marché, équipés d'un clavier et d'une imprimante, et des terminaux lourds pour l'entrée et la sortie des volumes importants de données. Ces unités sont également équipées d'installations périphériques autonomes de traçage permettant d'obtenir des représentations graphiques telles que des plans automatiques des réseaux et autres diagrammes intéressants pour les activités de planification et de budgétisation.

La plupart des données sont inscrites sur des feuilles de papier conçues à cet effet et perforées.

Ces feuilles sont ensuite envoyées à l'ordinateur central au moyen des terminaux lourds et enregistrées dans des ensembles de données permanentes et communes. Là, les données peuvent être étudiées au moyen des terminaux de dialogue qui permettent également la transmission des commandes pour l'exécution des contrôles automatiques et des opérations de gestion des bases de données. Cette procédure englobe toutes les vérifications formelles et logiques effectuées sur les données soumises, ainsi que les contrôles dépendant strictement des caractéristiques de l'application concernée.

La liste des erreurs détectées peut être obtenue par l'utilisateur au niveau d'un terminal lourd ou d'un terminal de dialogue, avec des messages d'explication appropriés et des formats d'entrée présentant des éléments d'informations incorrects.

L'utilisateur peut corriger les données fausses en se servant des installations d'édition de textes.

De petites quantités de données sont généralement envoyées directement à l'ordinateur à partir des terminaux de dialogue et stockées dans les ensembles de données où elles peuvent être traitées de la manière décrite ci-dessus.

Au niveau des terminaux de dialogue, l'utilisateur peut également procéder à des consultations en direct en utilisant les procédures d'accès aux bases de données et obtenir les informations désirées en utilisant un langage élémentaire spécialement conçu pour l'utilisateur. Le terminal de dialogue permet également la recherche d'une base de données et des autres enregistrements qui lui sont liés.

Les enregistrements impliqués dans ce processus peuvent être soumis à des critères de sélection logique établis sur la base d'un article d'information stocké dans la base de données.

Les sites de travail sont généralement équipés d'un terminal de dialogue et dans certains cas d'un terminal lourd. Le plus fréquemment, ils utilisent des programmes spéciaux, en particulier le programme relatif aux câbles, aux chemins de câbles, aux tuyauteries et aux composants mécaniques.

Toutes les informations générées sur le terrain peuvent être insérées dans la base de données, selon l'une des deux options relatives à la main d'œuvre disponible et autres considérations. Il est également possible de passer d'une option à l'autre dans un temps très court, sans qu'il soit nécessaire de répéter une partie du travail de gestion des données déjà effectué.

La première méthode consiste à enregistrer des informations sur les phases exécutées, dans le terminal de dialogue. L'ordinateur effectue en direct toutes les vérifications possibles, notamment par rapport au contenu pré-existant de la base de données, afin d'éviter dans la mesure du possible de stocker des informations erronées.

La seconde méthode consiste à utiliser des cartes pré-perforées qui sont sélectionnées manuellement et envoyées chaque jour à l'ordinateur, conformément à la réalisation des activités sur le terrain. Dans ce cas, les erreurs sont bien entendu détectées par traitement de lots.

Le système informatisé de construction de centrales continue d'évoluer du fait de l'accroissement des besoins et des performances de plus en plus étendues que permet le développement d'une technologie de traitement informatique. Il est prévisible que d'ici peu les bases de données concernant un seul Centre de Construction seront réparties entre des terminaux puissants et qu'on utilisera de plus en plus des procédures d'admission guidée sur la base de masques de format d'écran appropriés, avec exécution locale et immédiate des vérifications désirées.

Adresses des auteurs

P. Angeloni, Dr. Ing., Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL), Direzione delle Costruzioni, Via G.B. Martini, 3, I-00198 Roma, et *L. Dalle Rive*, Dr., Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL), Centro Ricerca di Automatica, Via Valvassori Peroni, 74/2, I-20133 Milan, et *T. Mazzanti*, Dr. Ing., Ente Nazionale per l'Energia Elettrica (ENEL), Ufficio Organizzazione e Trattamento Automatico dell'Informazione, Via G.B. Martini, 3, I-00 198 Roma.