

COMAopt

Energiebezugsoptimierungseinrichtung

für die dezentralen Umformerwerke der DB Energie GmbH

1. Eigenschaften des Systems

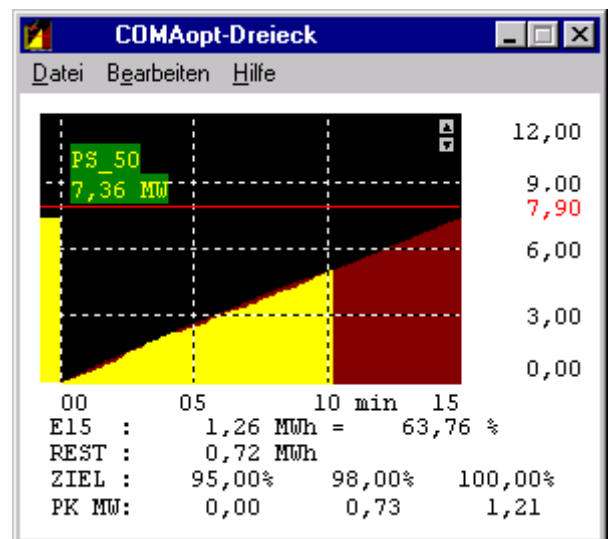
Das System zur Energiebezugsoptimierung für die dezentralen Umformerwerke der **DB Energie GmbH** besteht aus mehreren Hardware- und Softwarekomponenten. Zu den Programmkomponenten gehören die **Windows-NT-Dienstprogramme** `ecsdienst.exe` (**ECSDienst**), `comaoptd.exe` (**COMAoptDienst**), das Visualisierungsprogramm `coptvisu.exe` (**CoptVisu**) und das Parametrierungsprogramm `coptpara.exe` (**CoptPara**). Die Serverdienstprogramme laufen auch dann, wenn kein Benutzer beim Betriebssystem angemeldet ist. Diese Programme sorgen dafür, dass die externe Mess- und Regeltechnik (Summenstationen des Typs **U1600** und **U1615** der **Fa. GMC-I GOSSEN-METRAWATT GmbH** und die nachgeordnete Sammelschienen-Spannungsregelung in den Umformerwerken der **DB Energie GmbH**) im Sinne der Optimierung des Energiebezuges beeinflusst wird. Außerdem werden vom **CoptDienst** monatsbezogene Archivdateien, Protokolldateien und Dateien mit Ringspeicherdaten geschrieben. Für den Fall, dass der **Windows-NT-Rechner** die Programme nicht wie vorgesehen abarbeiten kann, wird die Notoptimierung von Hintergrundprogrammen in einer Summenstation übernommen. Funktionelle Störungen der Dienstprogramme werden im PC durch einen Watchdog überwacht. Ein möglicher Ausfall von Komponenten wird in einem Anzeigefeld der Schaltwarte signalisiert.

Der **COMAoptDienst** erfasst im Grundtakt von sechs Sekunden Zählwerte aus der Summenstation **U1600** und die Sammelschienen-Spannung über einen Eingang eines Analogadapters **U1615**. Hieraus werden Momentan- und Trendleistungen berechnet und gegebenenfalls die Stellgröße des Reglers verändert. Bei der Regelung der Sammelschienen-Spannung werden u.a. die **bestellte Leistung**, **Sperzeiten**, die **minimale Sammelschienen-Spannung** und die **maximalen Schrittweiten** bei Tiefer- bzw. Hochstufung berücksichtigt. Nach Ablauf des Abrechnungsintervalls (Viertelstunde) sowie beim Tageswechsel werden die Zählerstände archiviert.

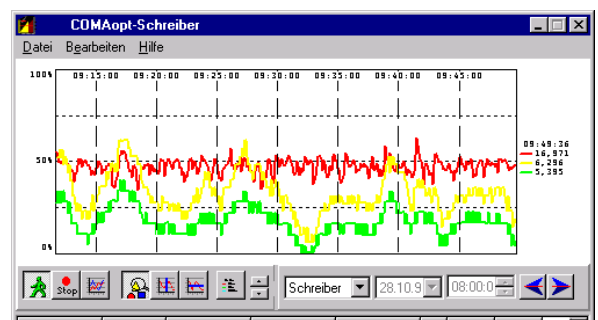
2. Das Visualisierungsprogramm

Die Aufgabe des Programmes **CoptVisu** besteht darin, aktuelle Daten und Statusinformationen (insbesondere über die Optimierung des Energiebezugs) des **COMAoptDienstes** grafisch, numerisch und als Meldungen darzustellen. Außerdem gibt das Programm dem Benutzer die Möglichkeit, in bestimmten Situationen aktiv in den ansonsten automatisierten Prozess einzugreifen. Die Kommunikation mit dem oben genannten Dienstprogramm kann lokal auf einem Rechner oder im **TCP/IP-Netzwerk** zwischen verschiedenen

PCs vorstättgehen. Auch lassen sich mehrere Umformerwerke zur gleichen Zeit auf einem Rechner visualisieren. Das Visualisierungsprogramm ist nicht zwingend an **Windows NT** gebunden. Es läuft auf Windows-Betriebssystemen ab **Windows 95 (Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000)**.



Die Oberfläche des Programmes **CoptVisu** besteht aus einem Rahmenformular (stellt die wichtigsten Bedienelemente zur Verfügung) und vier funktionsbezogenen Formularen. Das Rahmenformular (mit **Hauptmenü**, **Statuszeile** und einer Anzahl von **Schaltflächen** zur Aktivierung der vier Formulare und weiterer wichtiger Funktionen) wurde so eingerichtet, dass es nicht vollständig aus dem sichtbaren Bildbereich entfernt werden kann. Die anderen Formulare können beliebig angeordnet werden. Einzelformulare können auf Wunsch des Nutzers miteinander verbunden (angedockt) werden. Wenn die Darstellung in einem gemeinsamen Rahmen erfolgt, dann sind Position und Größenverhältnisse der Formulareteflächen zueinander variabel.



Die aktuellen Einstellungen der Programmoberfläche können gespeichert (Rechte eines **Windows-NT-Administrators** vorausgesetzt) werden. Formulare zur Anzeige wichtiger Informationen bringen sich gegebenenfalls selbst in den Vordergrund. Bestimmte Zustände können zusätzlich akustisch (Abspielen einer Sounddatei) signalisiert werden. Alle Formulare, die Messdaten verwalten, bieten die Möglichkeit, Daten über die **Windows-Zwischenablage** in andere Programme (z.B. **MS-EXCEL**) zu übernehmen.

Die funktionsbezogenen Formulare dienen zur Darstellung folgender Inhalte:

- Optimierungsstatus des Dienstprogrammes
- Anzeige des Optimierungskanals als Leistungsdreieck
- Ausgabe der Meldungen des **COMAoptDienstes**
- Darstellung momentaner und retrospektiver Messwerte in Kurvenform.

Zur Beschreibung des Optimierungsverhaltens werden der Status des Reglers und die aktuellen Messwerte der einzelnen Kanäle angezeigt. Die Fläche zur Darstellung des Optimierungsstatus ist vom Bereich für die Anzeige der anderen Messdaten farblich abgesetzt. Die Aktualisierung der Darstellung erfolgt im 6-Sekunden-Rhythmus des Optimierungsservers.

Kanal	Pmom	Kumul.	Max-Monat	Max-Tag
PS_50/MW	7,81	1,68	23.10 7,84	08:00 7,68
QS_50/Mvar	0,00	0,00	19.10 3,56	00:00 0,00
PS_16/MW	7,22	1,61	22.10 7,28	08:00 7,12
QS_16/MW	8,40	1,76	24.10 9,28	01:30 8,16

Die Hintergrundfarbe der Leiste ist variabel und gibt den Status der Optimierung wieder. Vier Farben werden verwendet: **Grün** (Optimierung ist nicht erforderlich), **Rot** (Spannung wird weiter abgesenkt), **Gelb** (Spannung wird wieder angehoben) und **Orange** (Optimierung vom Benutzer abgeschaltet). In alphanumerischer Form werden folgende Informationen dargestellt: Spannungsabsenkung ΔU in kV, Sammelschienenspannung U_{ss} in kV und Trendleistung P_{trend} in MW. Unterhalb der Leiste mit den Informationen über die Optimierung befindet sich eine Fläche zur Darstellung der Zählerstände: 50-Hz-Summen-Wirkleistung in MW, 50-Hz-Summen-Blindleistung in Mvar, 16 $\frac{2}{3}$ -Hz-Summen-Wirkleistung in MW und 16 $\frac{2}{3}$ -Hz-Summen-Blindleistung in Mvar. Jeder Messgröße steht eine Zeile zur Verfügung. Innerhalb einer Zeile werden die folgenden Informationen vermittelt: Bezeichner und Einheit der Messgröße, Momentanleistung/kumulierte Leistung im Intervall, Monatsmaximum (im Intervall) mit Datum und Tagesmaximum (im Intervall) mit Uhrzeit. Die Zeile des Optimierungskanals ist durch ihre Farbgebung hervorgehoben.

Die Darstellung des Optimierungsverlaufes in Form eines Leistungsdreiecks zeigt die 6-Sekunden-Messwerte des 50-Hz-Summen-Wirkleistungskanals des aktuellen (gelbes Dreieck) und des vorhergehenden Abrechnungsintervalls (braunes Dreieck). Das aktuelle Dreieck überlagert die vergangene Viertelstunde sukzessive. Die **Prognoseleistung** wird als gelber Balken am linken Rand der Abbildung ausgegeben. Es handelt sich um die von **COMAoptDienst** berechnete Trendleistung. Die **bestellte Leistung** wird als rote Linie über die Dreiecksdarstellung gezeichnet.

Das Formular mit den Meldungen dient zur Darstellung wichtiger verbaler Informationen. Es handelt sich um Texte, die vom **COMAoptDienst** gesendet (z.B. kritische Zustände der

Optimierung) oder vom Programm selbst (z.B. Status der Datenübertragung zum Dienstprogramm) generiert werden.

Das Formular zur grafischen Darstellung momentaner und retrospektiver Messdaten zeigt die Messwerte als Kurvenverlauf (beispielsweise als fortlaufender Schreiber) an. Der Benutzer kann die Oberfläche der Darstellung hinsichtlich der zeitlichen Selektion, der Anzahl der aktuell dargestellten Kurven sowie hinsichtlich Farbe, Form und Normierung der dargestellten Signale frei bestimmen. Das Drucken der Grafik erfolgt mit den aktuellen Einstellungen. Mit Hilfe verschiedener Auswahlfelder kann die Art der Messdaten (**Schreiber**, **Kurzring**, **Tag** oder **Monat**) und der gewünschte Startzeitpunkt bei retrospektiven Messwerten eingestellt werden.

Dem Visualisierungsprogramm kann beim Programmstart der Name der INI-Datei als Parameter übergeben werden, dadurch kann sich das Programm mit werksspezifischen Einstellungen darstellen.

3. Die Parametrierung

Vor der erstmaligen Inbetriebnahme der Programme werden die Felder der INI-Dateien mit allgemeinen Startparametern belegt. Während des Einfahrens und Abstimmens der Komponenten können die wichtigsten Parameter für das Verhalten der Regelung mit dem Programm **CoptPara** verändert werden. Änderungen werden immer beim Wechsel des Intervallzeitraumes (Viertelstunde) wirksam. **CoptPara** kann sowohl lokal oder im Rechnernetz von entfernten Stationen zum Einsatz gebracht werden. Die Änderung der Parameter für die Optimierung kann nur von Personen vorgenommen werden, die die dafür vorgesehenen Rechte (Passwortschutz) besitzen.

4. Hardwarekonfiguration

Das System zur Energiebezugsoptimierung besteht in seiner Grundvariante aus einem IBM-kompatiblen-Industrie-PC mit Flachbildmonitor (aktives TFT-Display mit Lautsprecherboxen), Tintenstrahl-Farbdrucker, Printserver und TCP/IP-ISDN-Router. Der PC verfügt über Watchdog, Soundkarte, Funkuhr und Hubkarte für den Netzwerkanschluss. Als Messsystem wird eine Summenstation **U1600** und ein bis zwei Analogadapter **U1615** (Fa. **GMC-I GOSSEN-METRAWATT GmbH**) verwendet. Die Ausgabe der Stellgröße erfolgt an die in den Umformerwerken vorhandene Regeleinrichtung. Die Sammelschienenspannung wird über einen Kanal des Analogadapters erfasst. Für jeden Regler (2.4 je nach Umformerwerkskonfiguration) wird ein analoger Ausgabekanal (Vorgabe des Stellwertes) und ein analoger Eingangskanal (Überwachung des Regler-Stellwertes) eingesetzt.

Durch den Einsatz des TCP/IP-ISDN-Routers können das Visualisierungsprogramm und das Parametrierungsprogramm von Arbeitsplätzen mit entsprechendem Netzwerks- bzw. ISDN-Anschluss an beliebigen Orten ausgeführt werden. Mit **TCP/IP** kommt das im **Internet** verwendete Netzwerkprotokoll zur Anwendung.

Copyright-Hinweise:

Windows ist ein Warenzeichen der Microsoft Corporation. Microsoft ist ein eingetragenes Warenzeichen. Für die Programme FELAN und WinREG und alle zugehörigen Hilfsdateien liegen alle Rechte bei der **NET-TREND Fischer & Partner KG** Halle. Hersteller der Geräte U16xx ist die **GMC-I GOSSEN-METRAWATT GmbH**, Nürnberg