

KONZEPTIONELLES MODELL EINES STROMVERTEILUNGSSYSTEMS ALS STEUERUNGSOBJEKT DER TECHNOLOGISCHEN VERLUSTEN AN ELEKTRIZITÄT

Winnitza Nationale Technische Universität

Zusammenfassung

Ein konzeptionelles Modell, das darstellt, Stromverteilungssystem als Gegenstand des Managements zur Reduzierung der technologischen Elektrizitätsverlusten in den Stromverteilungsnetzen 150-0,38 kV.

Schlüsselwörter: Stromverteilungssystem, technologische Verluste für elektrische Energie, Management der technologischen Elektrizitätsverlusten für elektrische Energie, konzeptionelles Modell des Stromverteilungssystems.

Einleitung

Die Bildung eines konzeptionellen Modells eines Stromverteilungssystems (SVS) als Gegenstand des Managements nach dem Kriterium der Reduzierung (Minimierung) der technologischen Stromverluste (TSV) in Stromnetzen von 150 bis 0,38 kV umfasst die Darstellung aller Komponenten (Material und Informationsobjekte) von SVS und externen Einflüssen, von denen TSV abhängt [3].

Das Stromverteilungssystem (SVS) arbeitet eng mit externen Systemen zusammen, in denen Strom erzeugt, gespeichert, transportiert und verbraucht wird. In diesem Fall kann der Stromfluss zwischen der SVS und jedem der benachbarten Systeme gegenseitig sein. Alle Systeme neben dem Stromverteilungssystem, aus dem Strom geliefert wird und an die die SVS-Stromnetze mit Strom versorgt werden, werden abhängig von der vorherrschenden Richtung des Stromflusses bedingt in zwei Kategorien unterteilt: Versorgungs- (Empfangs-) System (SRS) und Stromabnahme (Rückleitung) System (SRS).

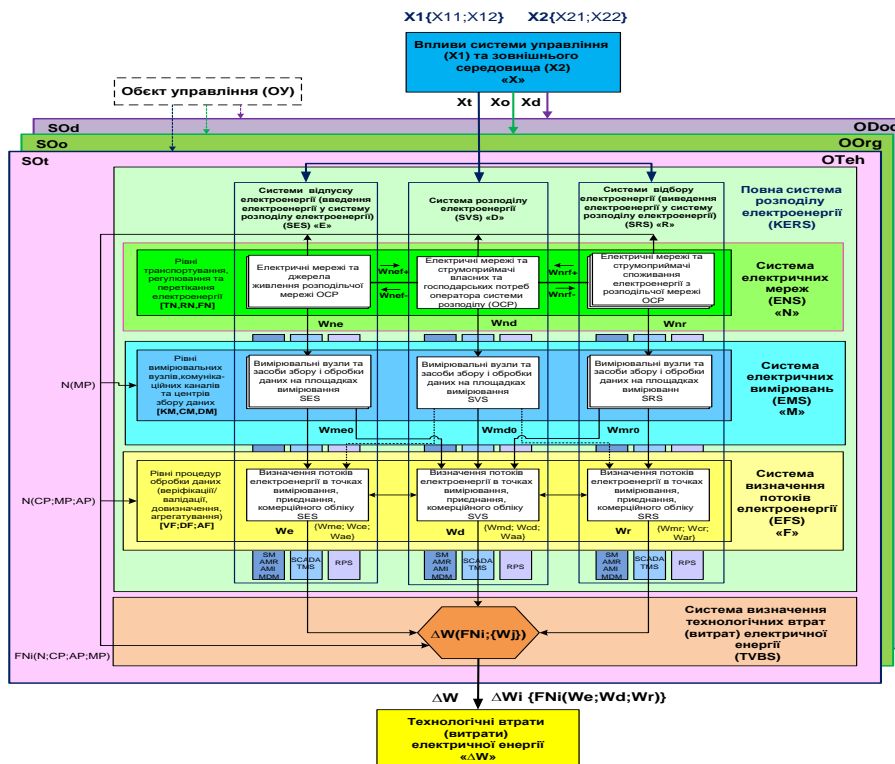


Bild 1. Verallgemeinertes konzeptionelles Modell des elektrischen Energieverteilungssystems

Das Stromverteilungssystem (SVS) wird von einem Verteilernetzbetreiber (VNB) organisiert (im Besitz, betrieben und betrieben), der ein natürlicher Monopolist ist und von einer nationalen Regulierungsbehörde lizenziert wird. Alle dem SVS benachbarten Systeme sind organisatorisch anderen Eigentümern

untergeordnet. Ihre Berücksichtigung ist jedoch nicht nur erforderlich, um die Struktur und das Ausmaß der Stromversorgung und -rückflüsse vorherzusagen, sondern auch um den Anteil der technologischen Verluste in den Netzen benachbarter Betreiber und Hersteller zu bestimmen und Verbraucher, was auf das Gleichgewicht des VNB zurückzuführen ist.

Unabhängig von der organisatorischen Unterordnung werden alle Systeme für den Empfang (E) und die Rückgabe (R) der elektrischen Energie sowie das System für die Verteilung der elektrischen Energie (D) durch drei grundlegende Komponenten dargestellt: System der elektrischen Netze (ENS); elektrisches Messsystem (EMS); Power Flow Detection System (EFS). Jedes der oben genannten Systeme ist von unterschiedlicher Natur, hat einen einzigartigen funktionalen Zweck und wird in Subsysteme niedrigerer Ebenen zerlegt.

Das Stromverteilungssystem ist externen Steuerungseinflüssen ausgesetzt - sowohl vom Steuerungssystem (X1) als auch von der Umgebung (X2). Die untersuchten Umwelteinflüsse X2 (wetterklimatische und sozioökonomische Faktoren) können sowohl kontrolliert (X21) als auch unkontrolliert (X22) sein. Die angewandten Auswirkungen des Steuerungssystems X1 (organisatorische und technische Maßnahmen zur Reduzierung der TVE können Maßnahmen widerspiegeln, deren einziger Zweck die Reduzierung der TVE (X11) ist, sowie andere Maßnahmen zur Beeinflussung des Stromverteilungssystems, für die die Reduzierung der TVE nicht erforderlich ist Hauptziel aber ein Nebeneffekt. (X12).

Die letzte Komponente des konzeptionellen Modells ist das System zur Bestimmung von TVE (TVBS), das auf den verarbeiteten und ergänzten Daten der Stromflussmessung und verschiedenen Varianten der SVS-Zerlegung in Fragmente basiert.

Eine wirksame Steuerung der TVE des Stromverteilungssystems sollte fragmentarisch erfolgen - aufgrund der Zerlegung des elektrischen Verteilungsnetzes in separate Fragmente, deren Betrieb und Verwaltung von bestimmten Einheiten des Verteilernetzbetreibers (OOrg) durchgeführt wird.

Dieser Ansatz ermöglicht es, das Problem der TSV-Steuerung für das gesamte Stromverteilungssystem zu lösen, indem viele Probleme der Optimierung (Reduzierung) von TVE für jedes einzelne Fragment dieses Verteilungssystems gelöst werden. Die Einzelheiten der TVE-Steuerungsaufgabe hängen von den Methoden zur Aufteilung des elektrischen Energieverteilungssystems in Fragmente und deren Anzahl ab.

Die Bestimmung der TVE in getrennten Fragmenten des Verteilungsnetzes erfolgt auf der Grundlage von Messergebnissen (für einen festgelegten Zeitraum) der Empfangsvolumina (in einem Fragment) und der Rückgabe (von einem Fragment) elektrischer Energie (in kWh) - für jeden externen (in Bezug auf dieses Fragment) Punktzugang.

Die Bestimmung der TVE für das gesamte Verteilungsnetz erfolgt auf der Grundlage der Messergebnisse (für einen festgelegten Zeitraum) der Empfangsvolumina (im Verteilungsnetz) und der Rückgabe (aus dem Verteilungsnetz) der elektrischen Energie in Bezug auf dieses Verteilungsnetz) Verbindungspunkt. Die Menge der oben genannten Verbindungspunkte bildet die Grenze des Zugehörigkeitsgleichgewichts der Netze des gesamten Stromverteilungssystems.

Das TVE-Volumen (in kWh) (für einen festgelegten Zeitraum) für ein einzelnes bewertetes Fragment oder das gesamte Verteilungsnetz wird als Differenz zwischen der Gesamtmenge des im Fragment des Verteilungsnetzes empfangenen (eingegebenen) Stroms berechnet und die Gesamtmenge an Strom, die aus diesem Fragment des Verteilungsnetzes ausgegeben wurde (herauskam). Es ist zu beachten, dass die auf der Grundlage von Messdaten an den Verbindungspunkten ermittelte TVE-Menge (für einen festgelegten Zeitraum) gleich der Summe der TVE für alle Fragmente sein sollte, in die dieses Verteilungsnetz unterteilt wurde.

Zusammenfassend kamen wir zu dem Schluss, dass das vorgeschlagene konzeptionelle Modell des SVS, das durch Verfeinerung und Entwicklung der Beschreibung des Themenbereichs entwickelt wurde, deckt die technischen, organisatorischen und dokumentarischen Aspekte der Funktionsweise des Stromverteilungssystems ab. Das konzeptionelle Modell spiegelt nicht nur materielle Objekte (elektrische Netze, Stromflüsse und Mittel zum Messen und Steuern der Modi der Stromverteilung) wider, sondern auch Informationsobjekte (primäre und verarbeitete Messdaten, Algorithmen und Verfahren sowie die Ergebnisse ihrer Implementierung).

Das konzeptionelle Modell deckt alle Systeme ab, die an die SVS angrenzen, und berücksichtigt die Umwelteinflüsse. Dies schafft die Voraussetzungen für die Vorhersage der Größe externer (unabhängig von der SVS) Stromflüsse, die die TVE erheblich beeinflussen.

REFERENZENBENUTZTLISTE

1. Kodeks system rozpodilu . Zatverdzenyy Postanovoyu Natsional'noyi komisiyi, shcho zdiysnyuye derzhavne rehulyuvannya u sferakh enerhetyky ta komunal'nykh posluh (NKREKP) № 310 vid 14.03.2018 / Iz zminamy, vnesenymy z·hidno z Postanovamy NKREKP № 2595 vom 03.12.2019 und № 1209 vom 24.06 .2020 / <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0310874-18#Text>

2. Kodeks komertsyynoho obliku elektrychnoyi enerhiyi. Zatverdzenyy Postanovoyu Natsional'noyi komisiyi, shcho zdiysnyuye derzhavne rehulyuvannya u sferakh enerhetyky ta komunal'nykh posluh (NKREKP) № 311 vid 14.03.2018 / Iz zminamy, vnesenymy z·hidno z Postanovoyu NKREKP № 716 vom 20.03.2020 / <https://zakon.rada.gov.ua/gesetze/show/v0311874-18#Text>

3. Metodyka skladannya struktury balansu elektroenerhiyi v elektrychnykh merezhakh 0.38-150 kV, analizu yoho skladovykh i normuvannya tekhnolohichnykh vytrat elektroenerhiyi. HND 34.09.104-2003– K.: HRIFRE, 2004. – 164 s.

Lutsiv Petro Denysovych - PhD Student, Fakultät für Energietechnik und Elektromechanik, Winnitzja Nationale Technische Universität, Vinnytsia, e-mail: plutsiv@gmail.com