



Идентификатор выступления: 21

Тип: не указан

## ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОМ УПРАВЛЕНИИ

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКОМ УПРАВЛЕНИИ.

Хлебов А.В., Останин А.Ю.

Филиал АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири, Кемерово, РФ

Цифровые технологии, начиная с последней трети прошлого века проникают во все сферы человеческой деятельности. Быстрота протекания процессов, значительный объём информации, постоянное усложнение энергосистемы – факторы, обуславливающие необходимость использования цифровых технологий в оперативно-диспетчерском управлении.

К концу 70-х – началу 80-х годов двадцатого века появились первые цифровые информационно-управляющие системы на уровне крупных энергообъектов и энергосистем. Так, в 1982 году в ОЭС Сибири впервые была внедрена цифровая система автоматического регулирования частоты и мощности (АРЧМ).

В настоящее время вследствие значительного улучшения технических и экономических характеристик цифровые технологии внедряются во многие деловые процессы энергетических компаний.

При определении направлений внедрения цифровых технологий используются следующие принципы:

- ☒ внедряемая технология должна обеспечивать реальный положительный эффект;
- ☒ внедрение технологий должно соответствовать задачам, закреплённым законодательно;
- ☒ новые технологии не должны приводить к дополнительной нагрузке на потребителей;
- ☒ необходимо координировать внедрение цифровых технологий между компаниями отрасли для достижения синергетического эффекта.

Исходя из указанных принципов АО «СО ЕЭС» определены приоритетные направления «цифровизации»:

- ☒ дистанционное управление оборудованием и устройствами подстанций, активной и реактивной мощностью солнечных электростанций;
- ☒ цифровое моделирование энергосистемы на основе стандартов CIM;
- ☒ система мониторинга запасов устойчивости (СМЗУ);
- ☒ централизованная система противоаварийной автоматики (ЦСПА);
- ☒ централизованная система автоматического регулирования частоты и мощности (ЦКС/ЦС АРЧМ);
- ☒ ценозависимое потребление на оптовом рынке электроэнергии.

При внедрении новых технологий будут получены эффекты для собственников оборудования, потребителей и повысится надёжность работы энергосистемы.

Внедрение дистанционного управления подстанциями приведёт к снижению расходов для собственников подстанций (ПАО «Россети», ПАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Сетевая компания»), снижению стоимости электроэнергии для потребителей и повышению качества управления электроэнергетическим режимом. Создание и использование CIM-моделей позволит обеспечить всем субъектам электроэнергетики информационный обмен с использованием единого стандарта, снизить расходы на создание и поддержание в актуальном состоянии моделей энергосистемы, снизить расходы на интеграцию автоматизированных систем различных производителей.

Использование СМЗУ позволяет обеспечить максимальное использование пропускной способности электрической сети, что повысит конкуренцию на оптовом рынке электроэнергии и приведёт к снижению цены для потребителей.

Внедрение ЦСПА привело к уменьшению последствий аварийных событий для потребителей ОЭС Сибири в результате снижения величин мощности отключаемой нагрузки потребителей на величину до 660 МВт.

Применение ЦКС (ЦС) АРЧМ обеспечивает повышение качества регулирования частоты и перетоков активной мощности и позволяет увеличить обмен мощности по межсистемным контролируемым

сечениям при сохранении надежности параллельной работы энергосистем.

Использование механизма ценозависимого потребления позволяет снизить затраты потребителей на покупку электроэнергии и мощности на оптовом рынке и оптимизировать загрузку электростанций.

[1] Правила оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, утверждённые Постановлением Правительства Российской Федерации от 27.12.2004 № 854 (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 08.12.2018 № 1496).

[2] Неуймин В.Г., Александров А.С., Максименко Д.М. Модуль определения МДП на базе RastrWin в проекте СМЗУ СРТО // Релейная защита и автоматика энергосистем: Сборник докладов XX конференции (Москва, 29–31 мая 2012). – М.: Научно-инженерное информационное агентство, 2012. – С. 488 – 495.

[3] Исаев Е.В., Кац П.Я., Лисицын А.А., Николаев А.В., Тен Е.А. Алгоритм оценки статической устойчивости и выбора управляющих воздействий по условию обеспечения статической устойчивости в послеаварийном режиме // Известия НТЦ Единой энергетической системы, № 68, 2013. С. 48-56.

[4] С. Г. Аржанников, А. С. Вторушин, О. В. Захаркин. Алгоритмическое обеспечение ПТК ЦСПА ОЭС Сибири и перспективы его развития // Известия НТЦ Единой энергетической системы, № 68, 2013. С. 91-98

SUPPORT TO DECISION-MAKING DECISIONS AT OPERATIONAL VOLTAGE MANAGEMENT IN CONTROL POINTS.

Khlebov A.V., Ostanin A.Y.

Branch of JSC SO UES ODU of Siberia, Kemerovo, Russian Federation

Digital technologies, starting from the last third of the last century, penetrate all spheres of human activity.

The speed of the processes, a significant amount of information, the constant complexity of the energy system are factors that determine the need for the use of digital technologies in operational dispatch control.

By the end of the 70s - the beginning of the 80s of the twentieth century, the first digital information management systems appeared at the level of large power facilities and power systems. So, in 1982, a digital system for automatic control of frequency and power (ACFP) was first introduced in the UES of Siberia.

Currently, due to a significant improvement in technical and economic characteristics, digital technologies are being introduced into many business processes of energy companies.

In determining the direction of digital technology implementation, the following principles are used:

- ☒ the introduced technology should provide a real positive effect;
- ☒ the introduction of technology must comply with the tasks set forth by law;
- ☒ new technologies should not lead to additional burden on consumers;
- ☒ it is necessary to coordinate the implementation of digital technologies between industry companies to achieve a synergistic effect.

Based on these principles, JSC “SO UES” identified priority areas for the introduction of digital technologies:

- ☒ remote control of substation equipment and devices, active and reactive power of solar power plants;
- ☒ digital simulation of a power system based on CIM standards;
- ☒ resilience monitoring system (LMS);
- ☒ centralized emergency control system (CECS);
- ☒ centralized system for automatic control of frequency and power (CS ACFP);
- ☒ price-dependent consumption in the wholesale electricity market.

When introducing new technologies, effects will be obtained for equipment owners, consumers and the reliability of the power system will increase

The introduction of remote control of substations will lead to lower costs for owners of substations (PJSC ROSSETI, PJSC FGC UES, OAO Grid Company), reduce the cost of electricity for consumers and improve the quality of management of the electric power regime.

The creation and use of CIM-models will enable all subjects of the electric power industry to exchange information using a single standard, reduce the costs of creating and keeping up-to-date power system models, and reduce the costs of integrating automated systems from various manufacturers.

The use of LMS allows to maximize the use of the capacity of the electric network, which will increase competition in the wholesale electricity market and lead to lower prices for consumers.

The introduction of the CECS has led to a reduction in the consequences of emergency events for consumers of the Siberian Unified Energy System as a result of a decrease in the power of the disconnected load of consumers by 660 MW.

The use of CS ACFP provides an increase in the quality of frequency and overflow control of active power and allows you to increase the power exchange along the intersystem controlled sections while maintaining the reliability of parallel operation of power systems.

Using the mechanism of price-dependent consumption allows to reduce the cost of consumers to purchase electricity and capacity in the wholesale market and optimize the loading of power plants.

[1] Rules for operational dispatch control in the electric power industry, approved by Decree of the Government of the Russian Federation dated December 27, 2004 No. 854 (as amended by Decree of the Government of the Russian Federation dated 08.12.2018 No. 1496).

[2] Neumin V.G., Aleksandrov A.S., Maksimenko D.M. Module for determining maximum permissible active power flows based on RastrWin in the LMS project // Relay protection and automation of power systems:

Collection of reports of the XX Conference (Moscow, May 29–31, 2012). - М.: Scientific and Engineering Information Agency, 2012. - S. 488 - 495.

[3] Isaev E.V., Katz P.Ya., Lisitsyn A.A., Nikolaev A.V., Ten E.A. Algorithm for assessing static stability and selecting control actions under the condition of ensuring static stability in the emergency mode // News of the Scientific and Technical Center of the Unified Energy System, No. 68, 2013. P. 48-56.

[4] S. G. Arzhannikov, A. S. Vtorushin, O. V. Zakharkin. Algorithmic support of the software and hardware complex CECS UES of Siberia and prospects for its development // News of the Scientific and Technical Center of the Unified Energy System, No. 68, 2013. P. 91-98

**Основные авторы:** Mr KHLEBOV, Alexey; Mr OSTANIN, Andrey

**Докладчик:** Mr KHLEBOV, Alexey

**Классификация сессий:** Session 1. Towards Intelligent energy systems.

**Классификация направления:** Towards Intelligent energy systems / Трансформирующиеся интеллектуальные энергетические системы