



CIGRE Study Committee C1, C4

PROPOSAL FOR CREATION OF A NEW JOINT WORKING GROUP (1)

WG C1/C4.XX	Name of convener: Stanislav Utts (RU) E-mail address: utts-sa@so-ups.ru , basist5454@list.ru
Technical Issues # (2): 5, 7	Strategic Directions # (3): 1, 2
The WG applies to distribution networks (4): Yes	
Title of the Group: Обзор тенденций развития энергосистем мегаполисов с учётом применения новых технологий в генерации, электрических сетях и информационных технологий	
Scope, deliverables and proposed time schedule of the Group: Background: В настоящее время во всём мире повышается уровень урбанизации населения. Количество людей в существующих мегаполисах растёт, увеличивается их концентрация, требуется расширение территории города. С ростом населения и территории увеличивается нагрузка энергосистемы мегаполиса. Кроме этого, мегаполисы являются крупными политическими и экономическими центрами страны и мира, где в основном сосредоточены все финансовые потоки. Поэтому ущерб от потери электроснабжения потребителей энергосистемы мегаполиса может повлечь огромные денежные потери для корпораций и населения. Поэтому более важным вопросом становится надёжное и бесперебойное электроснабжение потребителей, покрытие нагрузки, определение достаточности баланса мощности и электрической энергии энергосистемы, модернизация и замена устаревшего и строительство нового генерирующего и электросетевого оборудования. В 21 веке произошло активное развитие новых технологий в электроэнергетики и на стыке нескольких отраслей промышленности и инноваций. К этому моменту большинство генерирующего и электросетевого оборудования находились на окончании срока эксплуатации, т.к. были введены в большинстве своём в середине и второй половине 20 века на фоне высокого промышленного роста и освоения новых технологий. При этом с течением времени изменились экономические стимулы развития, как энергосистемы мегаполиса, так и города в целом. С учётом особенностей функционирования энергосистем мегаполиса и развития и внедрения новых технологий, требующих координацию на всех уровнях электроэнергетической отрасли города, встал вопрос о необходимости изменения традиционного подхода развития энергосистемы и определения новых критериев и принципов её функционирования. Таким образом, в данный момент существует необходимость обзора и определения изменившихся требований к надёжности внешнего и внутреннего электроснабжения мегаполисов. При этом необходимо адаптировать новые технологии к существующим требованиям по надёжности работы энергосистем и существующему и вновь вводимому оборудованию. В частности, необходим учёт двусторонних перетоков электрической энергии и мощности в распределительных сетях мегаполисов, внедрение инновационных средств измерения, развитие электрического транспорта, повышение уровня автоматизации и управления перетоками активной и реактивной мощности, определение экономических драйверов развития мегаполиса, широкомасштабное использование кабельных линий электропередачи и др. При этом оценка тенденций развития энергосистемы мегаполиса и специфика её работы должны проводиться для передающей	

и распределительной сети, т.к. их работа тесно связана между собой.

Scope:

Based on the aforementioned background, the aim of this WG is to address the following issues:

1. Провести обзор существующего состояния электроснабжения мегаполисов:
 - определить тенденции развития и роста городов и энергосистем за последние 10 лет, проанализировать особенности территориального планирования города и влияние на развитие энергосистемы
 - обобщить опыт восстановления энергосистем мегаполисов после аварии по причине выхода из строя оборудования и при воздействии природных факторов и проанализировать сделанные энергокомпаниями выводы;
 - определить особенности, специфику и основные проблемы работы энергосистем мегаполисов. К ним, в частности, относятся повышенная концентрация генерирующих мощностей и нагрузок, структура электропотребления мегаполиса, обеспечение баланса электрической энергии и мощности за счёт собственных генерирующих мощностей и внешних перетоков, повышение класса напряжения электрических сетей при развитии энергосистемы, проблема надежного и безопасного электроснабжения мегаполисов и высоких значений токов КЗ, качество электрической энергии в энергосистеме мегаполиса и др.;
 - определить существующие и перспективные экономические стимулы развития энергосистем мегаполисов;
 - проанализировать наличие требований по развитию энергосистем мегаполисов в странах мира.
2. Определить существующие и потенциально перспективные технологии на уровне передающей и распределительной сети, которые возможно применить в энергосистеме мегаполиса для повышения управляемости и надёжности её работы с учётом выявленной специфики работы энергосистемы и тенденций её развития, в том числе:
 - использование генерации на основе ВИЭ и распределенной генерации;
 - использование технологий FACTS и HVDC для повышения управляемости энергосистемы, обеспечения компенсации реактивной мощности и увеличения динамической устойчивости энергосистемы;
 - использование современных кабельных линий электропередач высокого и сверхвысокого напряжения для формирования глубоких вводов, строительство подземных электросетевых объектов (подземная подстанция)
 - координация развития систем внешнего и внутреннего электроснабжения с развитием смежных систем жизнеобеспечения (водоснабжение, теплоснабжение и др.), использование технологий умного учёта электрической энергии, demand response, электрического транспорта, Smart grid и Smart city;
 - применение передовых технологий планирования и управления режимами работы энергосистемы.
 - применение программного обеспечения и требуемый уровень детализации моделей энергосистем
3. Определить основные тенденции развития мегаполисов и выявить общие закономерности.
4. Определить критерии и принципы обеспечения надёжности электроснабжения мегаполиса.
5. Сформировать общие подходы к развитию энергосистем мегаполисов и разработать

рамочные рекомендации.

Deliverables: A summary paper that will be published in Electra, detailed Technical Brochures to be published by CIGRE, material and concept for tutorial.

Time Schedule: March 2015

Final report: December 2017

Comments from Chairmen of SCs concerned:

Approval by CIGRE Technical Committee

Chairman:

Date:

Approval by CIREN Technical Committee

Chairman

Date:

(1) Joint Working Group (JWG) - (2) See attached table 1 – (3) See attached table 2

(4) Delete as appropriate



CIGRE Study Committee C1, C4

PROPOSAL FOR CREATION OF A NEW JOINT WORKING GROUP (1)

WG C1/C4.XX	Name of convener: Stanislav Utts (RU) E-mail address: utts-sa@so-ups.ru , basist5454@list.ru
Technical Issues # (2): 5, 7	Strategic Directions # (3): 1, 2
The WG applies to distribution networks (4): Yes	
Title of the Group: Review of the Metropolitan area power system development trends taking into account new generation, grid and information technologies.	
<p>Scope, deliverables and proposed time schedule of the Group:</p> <p>Background: Currently the urbanization level is increased in the World. The number of population in existing large cities and Metropolitan areas is also increased with population concentration growth. Additionally the city territory expansion is required. With the population and territory growth the power system load and consumption are increased and are more concentrated. In addition large cities and Metropolitan areas are big politic and economic centers with a huge concentration of financial flows. That's why power supply loss can drag a huge financial damage for companies and consumers. The safety, reliable and uninterrupted power supply issues become important with the capacity and power balance adequacy, restoration and modernization of the outdated and installation of new generating and electric grid equipment.</p> <p>There was an active development of new technologies in power energy industry and at the middle point between several industries and innovations in 21th century. At this time the majority of generating and electric grid equipment were at the end of operation life because these equipment were installed in the middle and in the second half of 20th century in frames of the new technologies and industry development wave. Thereafter the economic development drivers of power system and city development were changed and modified. The coordination and cooperation of all power system levels and utilities are required taking into account large cities and Metropolitan area power system operation features and new technologies application. The traditional power system development approach shall be changed. The new criteria and principles of large cities power system operation and development shall be determined.</p> <p>Thus currently the necessity of review and determination of new external and internal power supply system requirements are existed. Moreover new technologies shall be adapted to existing power system reliability requirements and existing and new equipment. In particular, the following items shall be taken into account: bi-directional power flows in distribution grid, innovative measurement devices application, electric vehicles development, active and reactive power flow control technologies and automatization level increase, determination of economic drivers of large cities and Metropolitan area development, large-scale HV and UHV cable lines penetration etc. The large cities and Metropolitan area power system development trends and operation features shall be assessed both for transmission and distribution grid due to huge mutual influence.</p> <p>Scope: Based on the aforementioned background, the aim of this WG is to address the following issues:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Make the review of the current condition of large cities and Metropolitan area power supply: <ul style="list-style-type: none"> • determine the urban expansion and large cities and Metropolitan area power system 	

development trends for the past 10 years, provide the analysis of the city territory planning features and its influence on power system development;

- summarize the emergency and blackout restoration process of large cities and Metropolitan area power systems after generating or grid equipment fault and after the nature factors influence and analyze electric energy companies conclusions;
 - define peculiarities, features and the main problems of large cities and Metropolitan area power system operation. In particular, high generating capacity and load concentration, the electricity consumption structure, provision the electricity and power balance at the expense of internal generating capacity and external power flows, electric grid development by the voltage level increase, the reliability and stability problems of Metropolitan area power supply and high short circuit current values, the power quality etc.;
 - determine the existing and perspective economical drivers of large cities and Metropolitan area power system development;
 - provide the analysis of the current requirements of large cities and Metropolitan area power system development in the World.
2. Define the existing and potential perspective technologies at the transmission and distribution level to apply in Metropolitan area power system for sustainability and controllability operation increase based on power system operation and development trends, including the following:
 - RES and dispersed generation usage;
 - FACTS and HVDC technologies application for controllability increase, provide the reactive power balance and compensation, power system dynamic performance increase;
 - modern HV and UHV cable lines application, the large-capacity substation installation in the center of power systems and loads, underground electric grid equipment construction (underground substation);
 - the external and internal power supply scheme coordination taking into account the adjacent life support systems (water supply, heat supply etc.);
 - smart metering, demand response technologies application, electric vehicles, Smart grid and Smart city concept;
 - modern planning and operation control technologies application;
 - software application and requirements for details of power system model.
 3. Determine the main large cities and Metropolitan area power system development trends and find common objectives.
 4. Define the criteria and principles of large cities and Metropolitan area security power supply taking into account new trends and features.
 5. Perform the common approaches of large cities and Metropolitan area power system development and develop framework guidelines.

Deliverables: A summary paper that will be published in Electra, detailed Technical Brochures to be published by CIGRE, material and concept for tutorial.

Time Schedule: March 2015

Final report: December 2017

Comments from Chairmen of SCs concerned:

Approval by CIGRE Technical Committee

Chairman:

Date:

Approval by CIRED Technical Committee

Chairman

Date:

(1) Joint Working Group (JWG) - (2) See attached table 1 – (3) See attached table 2
(4) Delete as appropriate

Table 1: Technical Issues of the TC project “Network of the Future” (cf. Electra 256 June 2011)

1	Active Distribution Networks resulting in bidirectional flows within distribution level and to the upstream network
2	The application of advanced metering and resulting massive need for exchange of information.
3	The growth in the application of HVDC and power electronics at all voltage levels and its impact on power quality, system control, and system security, and standardization.
4	The need for the development and massive installation of energy storage systems, and the impact this can have on the power system development and operation.
5	New concepts for system operation and control to take account of active customer interactions and different generation types
6	New concepts for protection to respond to the developing grid and different characteristics of generation
7	New concepts in planning to take into account increasing environmental constraints, and new technology solutions for active and reactive power flow control
8	New tools for system technical performance assessment, because of new Customer, Generator and Network characteristics
9	Increase of right of way capacity and use of overhead, underground and subsea infrastructure, and its consequence on the technical performance and reliability of the network.
10	An increasing need for keeping Stakeholders aware of the technical and commercial consequences and keeping them engaged during the development of the network of the future

Table 2: Strategic directions of the TC (cf. Electra 249 April 2010)

1	The electrical power system of the future
2	Making the best use of the existing system
3	Focus on the environment and sustainability
4	Preparation of material readable for non technical audience