

ровки документации при внесении любых изменений на листах чертежа. Во-вторых, E3.series позволяет автоматически создавать необходимый перечень документов, таких как спецификация, кабельный журнал, таблица внешних проводок, перечень чертежей проекта и т.д.

Список литературы

1. Официальная справка E3.series
2. Чухран Д. Иерархическое проектирование в E3.series// САПР и графика. 2009 . N 2. С. 61–65

Nelubina Anastasia Dmitrievna, student

(e-mail: anastasia-nelubina2013@yandex.ru)

South Ural State University, Chelubinsk, Russia

Dudko Olga Nikolaevna, student

(email: www.dudko.1313@mail.ru)

South Ural State University, Chelubinsk, Russia

Kozevnikova Natalya Yuryevna, student

(email: n.kozevnikova@yandex.ru)

South Ural State University, Chelubinsk, Russia

Khasanov Aleksey Romanovich, *Cand.Tech.Sci.*, associate professor

South Ural State University, Chelubinsk, Russia

(email: hasanov.ar@susu.ac.ru)

REVIEW OF CAD-SYSTEM E3.SERIES

Abstract. This article describes special features of E3.series, also here describe structure of this program and basic modules.

Keywords: CAD, computer aided design, automation, design, E3, Zuken

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СВЯЗИ 5G

Олейникова Алла Васильевна, ст. преподаватель

Нуртай Маргулан Даутулы

Шманов Назар Маратович

Карагандинский государственный технический университет,

Казахстан

На сегодняшний день в мире имеются четыре поколения мобильной связи. Считается, что пятое поколение мобильной связи возможно появится к 2020 году. Объясняется это тем, что существует, так называемое, правило десяти лет. Если заглянуть немного в прошлое, можно обнаружить, что каждое новое поколение мобильной связи представлялось взору примерно через 10 лет после разработки предыдущего: первое поколение появилось в 1981, второе в 1992, третье в 2001, четвертое в 2010 году. Отсюда можно сделать вывод, что первые сети 5G войдут в обиход примерно к началу 2020 года.

Стандарт 5G - это набор технологий, предоставляющих решать широкий диапазон задач, таких как подключенные бытовые приборы, интеллектуальные электросчетчики, автомобили и объекты промышленного назначения. Основные требования к сетям мобильной связи пятого поколения -

это значительное увеличение трафика и количества подключенных устройств, а также удовлетворение возросших потребностей пользователей к мобильным сетям, таких, как высокая скорость передачи данных, надежность, низкая стоимость и высокая энергоэффективность. Сети нового поколения будут отличаться высокой скоростью передачи данных, достигающей 10 гигабит в секунду. Благодаря этому пользователи смогут скачивать фильм FullHD качества всего за несколько секунд. Также сети 5G должны снизить такую важную характеристику сети, как задержку сигнала. Развитие Интернета вещей потребует присоединения к сети миллиардов новых устройств. Сети 5G предоставят такую возможность и позволят выделять пропускную способность в зависимости от нужд устройства. В настоящее время ведутся программы по разработке основных очертаний стандарта пятого поколения. Именно поэтому точного определения 5G пока дать нельзя, можно лишь предугадать, какими станут сети после 2020 года. Очевидно, что в будущем к сети будет подключено гораздо больше устройств, большинство из которых будут работать по принципу «всегда онлайн». При этом очень важным параметром будет являться низкое энергопотребление. Безусловно, в сетях пятого поколения средние скорости должны быть, как минимум, на порядок выше, чем в сетях четвертого поколения. Точные цифры можно будет узнать к концу 2015 года, когда разработчики стандарта представят сформированные требования к сетям пятого поколения.

С разработкой связи 5G тесно связаны четыре основные потенциальные технологические возможности, такие как массивные MIMO (англ. Multiple Input Multiple Output), переход в сантиметровый и миллиметровый диапазоны, мультитехнологичность и D2D (Device to device).

Технология MIMO означает использование нескольких антенн на приемопередатчиках. Технология, успешно применяемая в сетях четвертого поколения, найдет применение и в сетях 5G. При этом если в 2014 году в сетях используется MIMO 2x2, то в будущем число антенн должно увеличиться. Эта технология имеет сразу два весомых аргумента для применения: скорость передачи данных возрастает практически пропорционально количеству антенн, при этом качество сигнала улучшается за счет приема сигнала сразу несколькими антеннами. На данный момент сети LTE работают в частотных диапазонах ниже 3 ГГц и считается, что переход в более высокие диапазоны будет совершен лишь в стандарте 5G. При повышении частоты, на которой передается информация, уменьшается дальность связи. Это закон физики, обойти его можно лишь повышая мощность передатчика, которая ограничена санитарными нормами. Однако считается, что базовые станции сетей пятого поколения будут располагаться плотнее, чем сейчас, что вызвано необходимостью создать гораздо большую емкость сети. Преимуществом диапазонов десятков ГГц является наличие большого количества свободного спектра. Для обеспечения высококачественного обслуживания в сетях 5G необходима поддержка как уже существ-

вующих стандартов, таких как UMTS, GSM, LTE, так и других, например, Wi-Fi. Базовые станции, работающие по технологии Wi-Fi могут использоваться для разгрузки трафика в особо загруженных местах. Технология device-to-device позволяет устройствам, находящимся неподалеку друг от друга, обмениваться данными напрямую, без участия сети 5G, через ядро которой будет проходить лишь сигнальный трафик. Преимуществом такой технологии является возможность переноса передачи данных в нелицензируемую часть спектра, что позволит дополнительно разгрузить сеть.

Наиболее вероятным сроком вывода на рынок сетей пятого поколения сейчас в отрасли называют 2020 г. Международный союз электросвязи (МСЭ) планирует предоставить исчерпывающие критерии оценки технических характеристик данной технологии и коммерциализировать 5G также к 2020 г. Тем не менее американская компания Ericsson уже запустила тестовые сети 5G в помещениях и на улице. Предполагается, что сеть 5G будет работать на скорости от 10 Гбит/с на частотах 6–100 ГГц. Это позволит значительно улучшить показатели качества сигнала и повысить пропускную способность системы. Технологией смогут воспользоваться не только «умные» смартфоны, но и все «глупые» устройства, говорится в исследовании Juniper Research (Подробнее об этом исследовании см.). Как сказано в исследовании, передовая технология позволит приблизить людей к реализации концепции «интернет всего».

Второй по масштабам оператор в Южной Корее КТ в сентябре 2015 г. представил стратегию по реализации сетей 5G, которую планируется запустить накануне зимних Олимпийских игр 2018 года в Пхенчхане (PyeongChang). А в Японии оператор NTT DoCoMo планирует, что у него сеть нового поколения будет работать на летних Олимпийских Играх в Токио в 2020 г.

До начала массового внедрения 5G, которое стартует в 2020 году, новый стандарт мобильной связи будет показан на XXIII Зимних Олимпийских играх 2018 года в южнокорейском Пхенчхане. Это будет первая международная демонстрация технологии 5G. Однако еще предстоит проделать немало работы, прежде чем 5G станет обыденностью. Одной из самых больших проблем, стоящих перед 5G, является стандартизация. Уже обозначились те, кто работает над обратной совместимостью со старыми технологиями (4G, 3G). В то же время многие компании соглашаются с необходимостью принятия единого мирового стандарта.

В заключение следует отметить, что 5G становится новой революцией в среде беспроводных систем. Во-первых, данный стандарт может обострить конкуренцию между стационарными компьютерами и ноутбуками. Во-вторых, 5G включает все типы передовых характеристик, которые делают его самым преобладающей технологией в ближайшем будущем. В-третьих, мобильная связь 5G предлагает вездесущее «терабитное» беспроводное соединение.