

Немецкая инициатива Высокоскоростное сообщение

Цифровые решения для электрификации ВСМ
Москва, 25.04.2017

ВСМ нуждаются в усовершенствовании системы тягового электроснабжения

Цель проектирования:

Передача электроэнергии для тяги:

- Требуемое качество энергии
- Безопасная эксплуатация
- Без перерывов
- Без оказания воздействий на другие системы и компоненты



Технические цели:

- Макс. скорость 400 км/ч
- Мощность на поезд 20 МВт
- Сетевое напряжение 138 кВ

Требования / факторы:

- Условия движения
- Расписание и типы поездов
- Параметры линии
- Условия окружающей среды
- Резервирование
- Концепция техобслуживания

⇒ Необходимо оптимальное решение

Концепции питания с использованием современных инверторных технологий

→ Стабильная эксплуатация и свобода сетевого подключения

Целевые показатели:

- Постоянство напряжения
- Сокращение потерь
- Возможность сетевого подключения
- Сглаживание пиковых мощностей
- Концепция резервирования

Концепции питания:

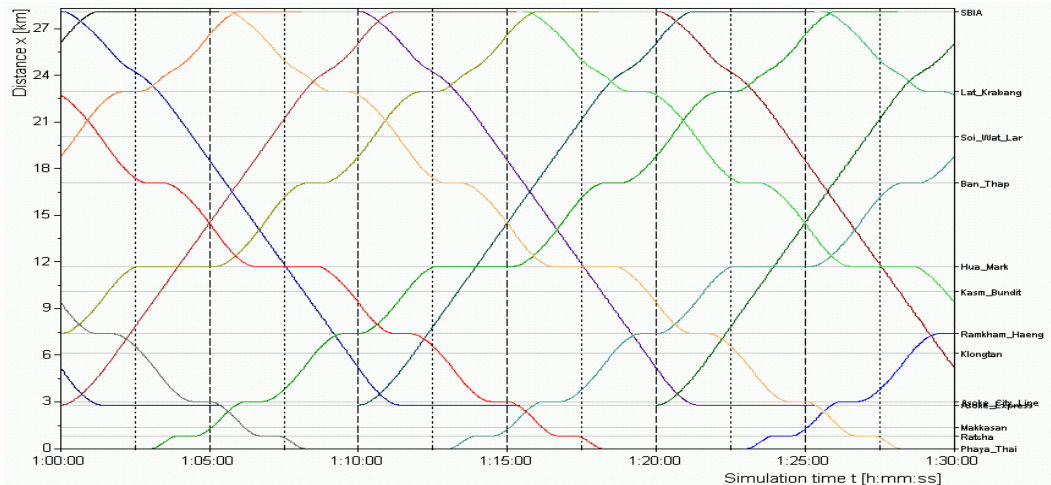
- Одностороннее питание – двустороннее питание
- Трансформаторы Скотта;
Трансформаторы Леблана
- 27,5 кВ – 2х 25 кВ
- Однофазная сеть высокого напряжения

⇒ Какое наилучшее решения для подстанции и сети?

⇒ Необходимо комплексное имитационное моделирование для определения наилучшего решения для каждого отдельного случая

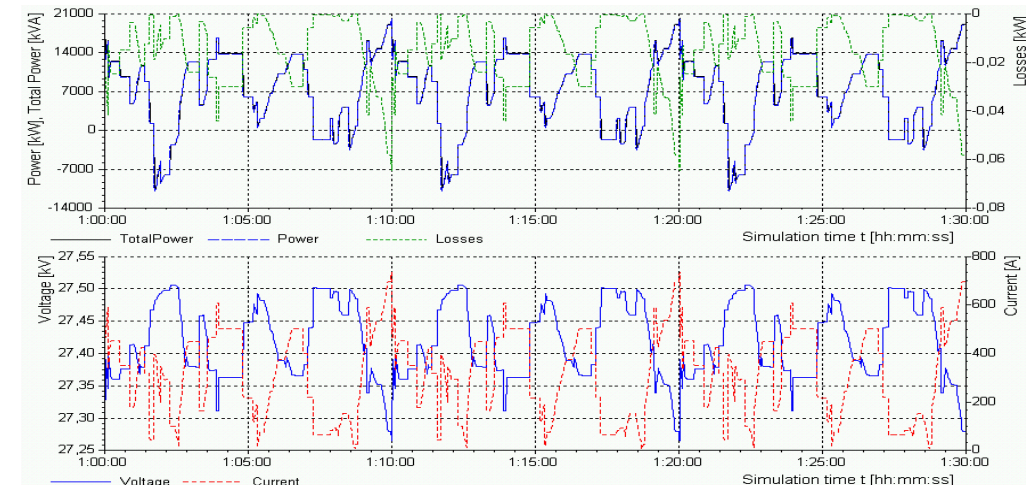
Имитационное моделирование для железнодорожной электросети, оборудованной системой на базе Citras Sidytrac

Основа оптимизированных систем



- Комплексное проектирование системы тягового электроснабжения
- Проверка проектирования существующих систем и модернизации
- Определение концепта контактной сети и схем секционирования
- Воздействие характеристик подвижного состава на тяговое электроснабжение

- Расчёт основных параметров контактной сети и подстанций
- Оптимизация расположения подстанций
- Расчёт токов короткого замыкания
- Определение потребляемой мощности



3-фазное сетевое подключение – наиболее критичная часть тягового электроснабжения 50 Гц

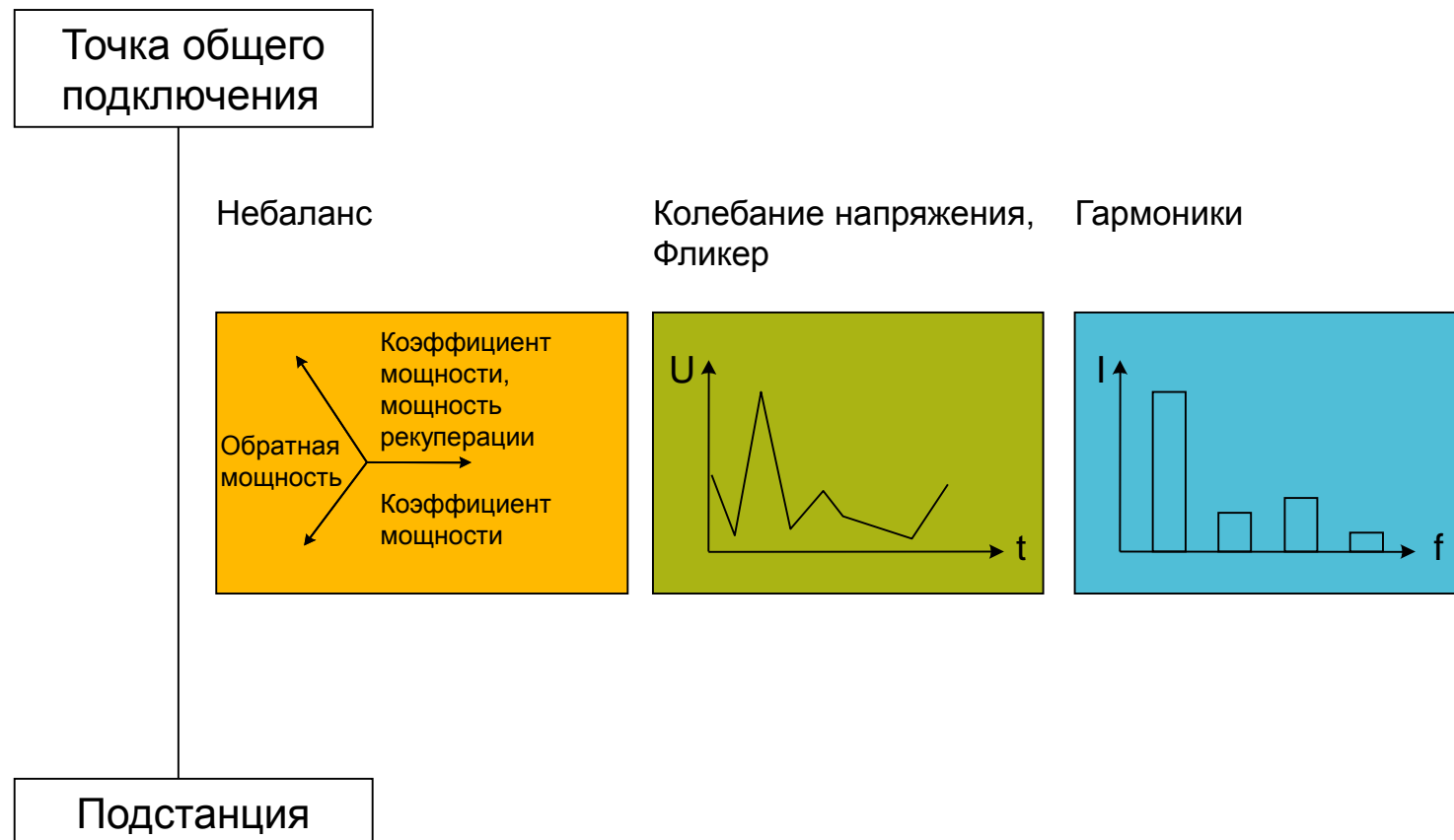
Примеры ограничений

Небаланс:

- В отношении мощности короткого замыкания
- 1 % .. 3 % (ограничения, налагаемые питающей сетью)

Гармоники:

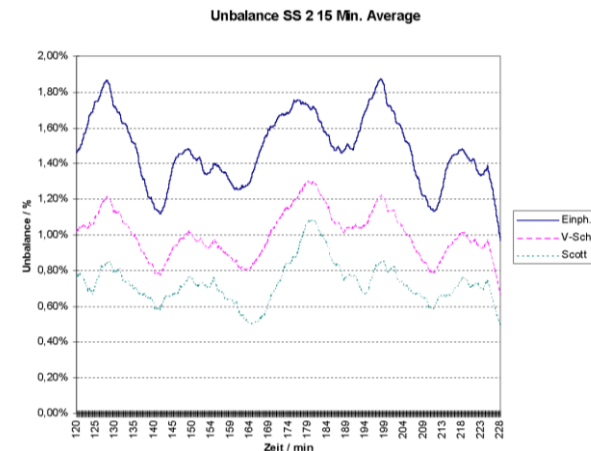
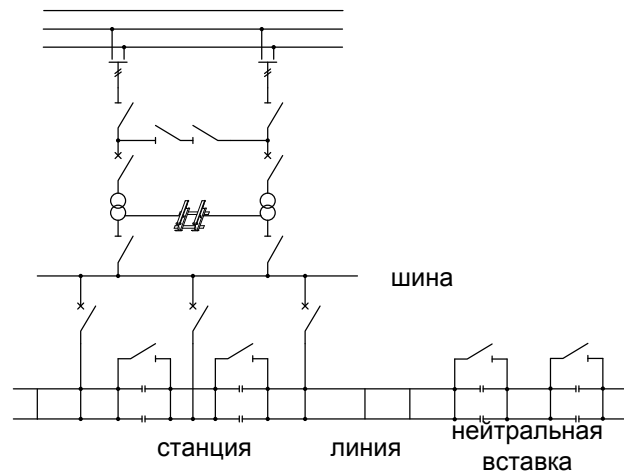
- например, <3 % искажения напряжения на каждую гармонику
- ...



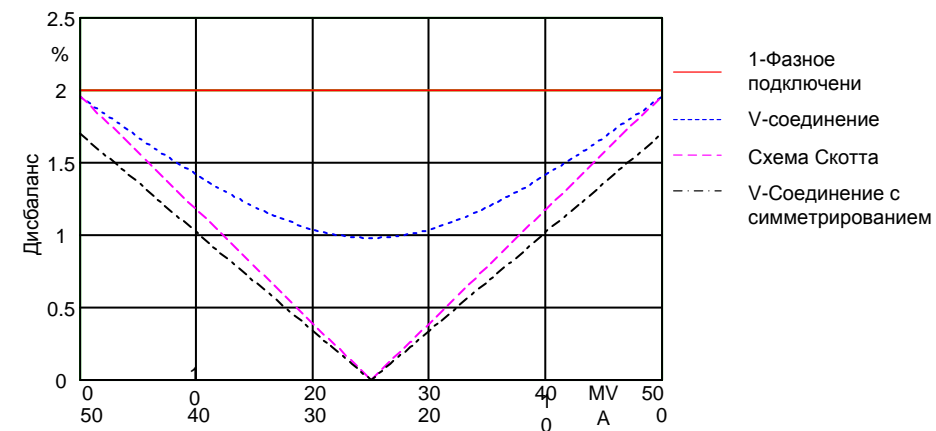
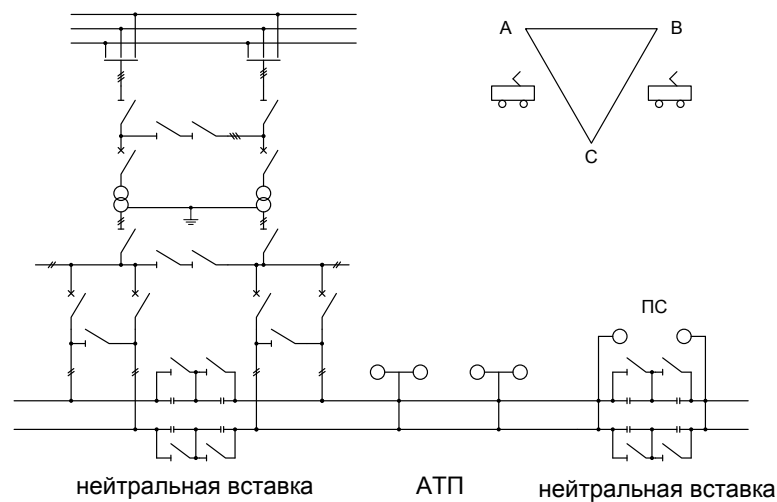
Небаланс в точке подключения к высоковольтной сети

Требование для технического решения в точке подключения

Подстанция переменного тока 27,5 кВ с однофазным подключением к сети

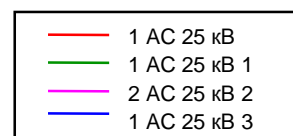
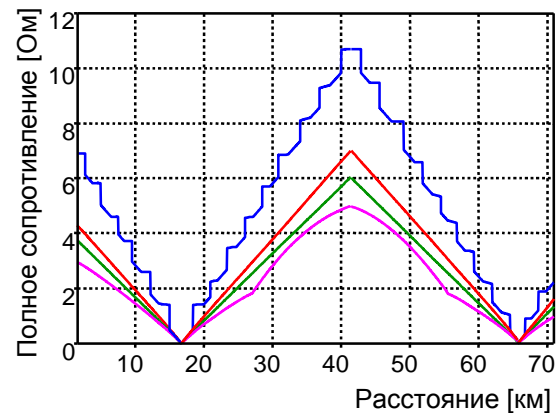
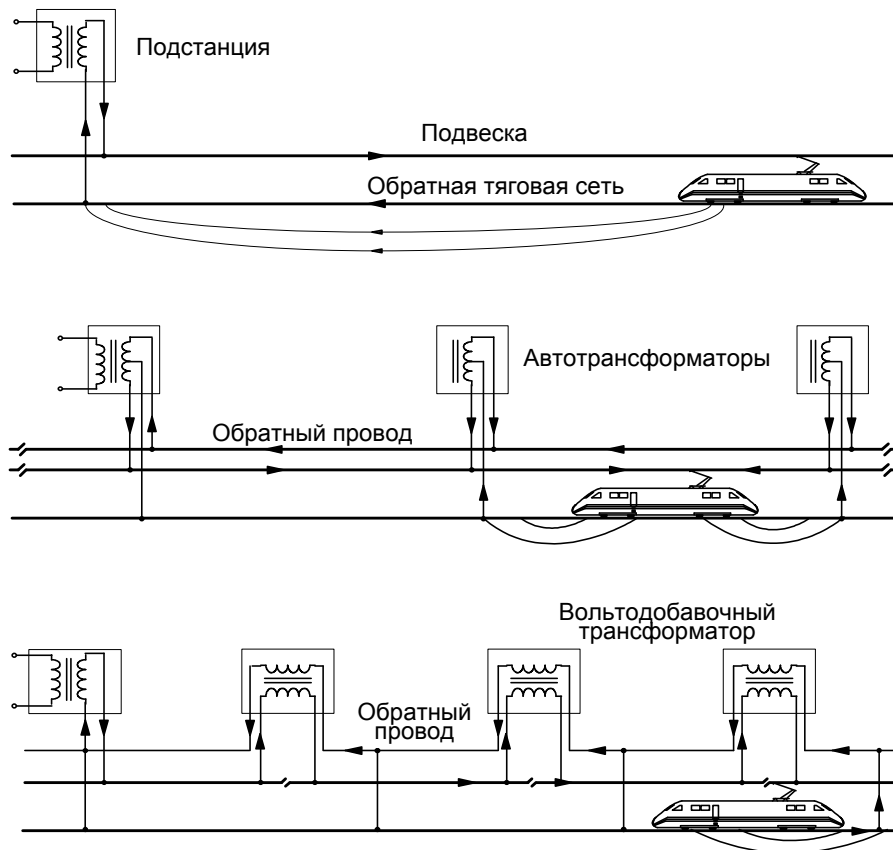


Подстанция переменного тока 2x 25 кВ с V-соединением



Типы систем тягового электроснабжения переменного тока

Параметры и цели

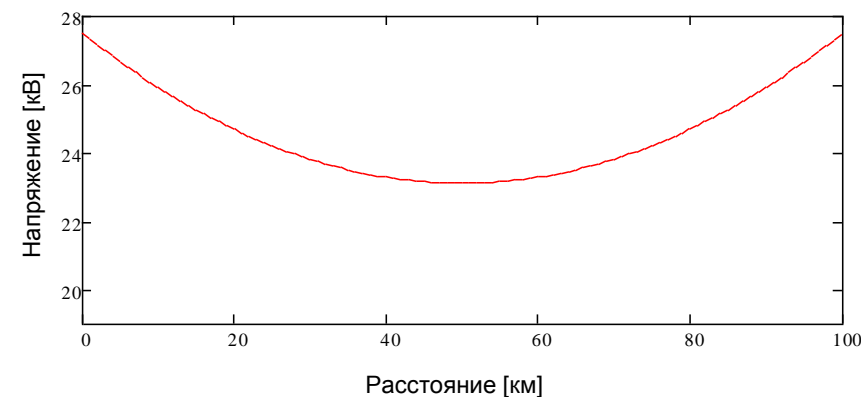
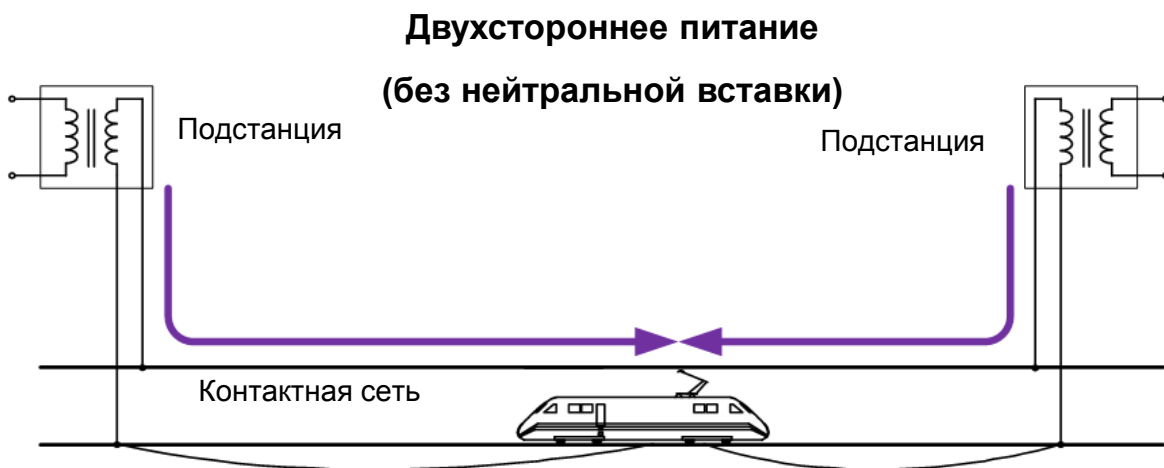
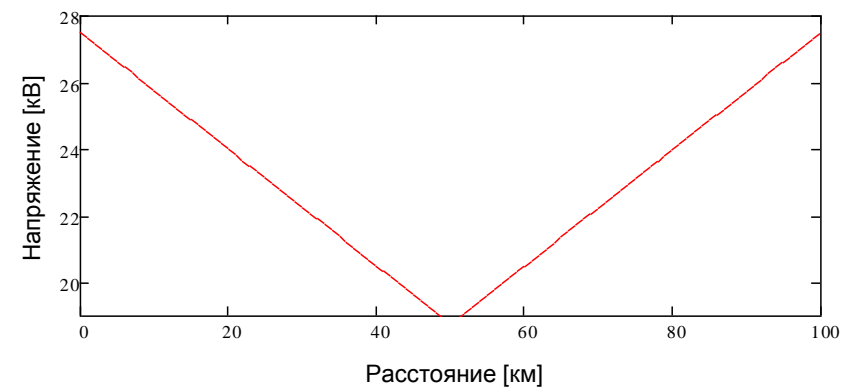
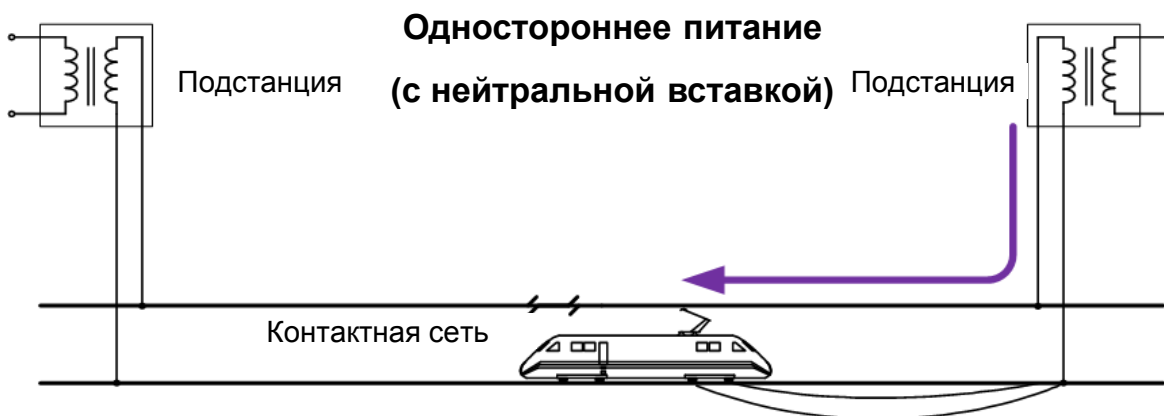


Сравнение системы параметров ВСМ, длина 400 км

	27,5 kV	2x 25 kV
Кол-во подстанций	10	6
Кол-во АТП	—	20
Расстояние между подстанциями	40 км	65 км
Дистанция МАТП	—	10...15 км
Установленная мощность на подстанцию	2x 30 МВА	2x 60 МВА*
Тяговое распределительное устройство	1-полюсное	2-полюсное

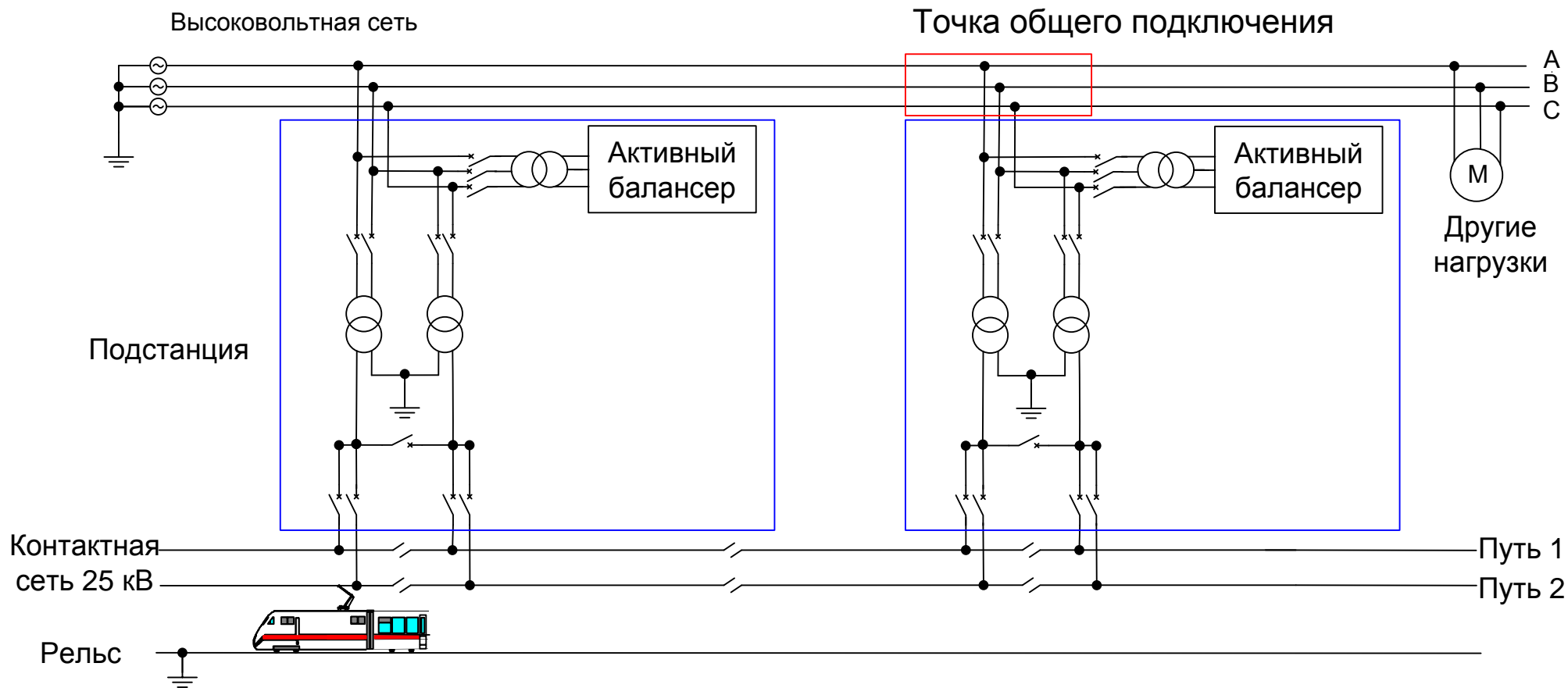
*с учётом резервирования

Двустороннее питание Повышение пропускной способности с лучшими техническими показателями



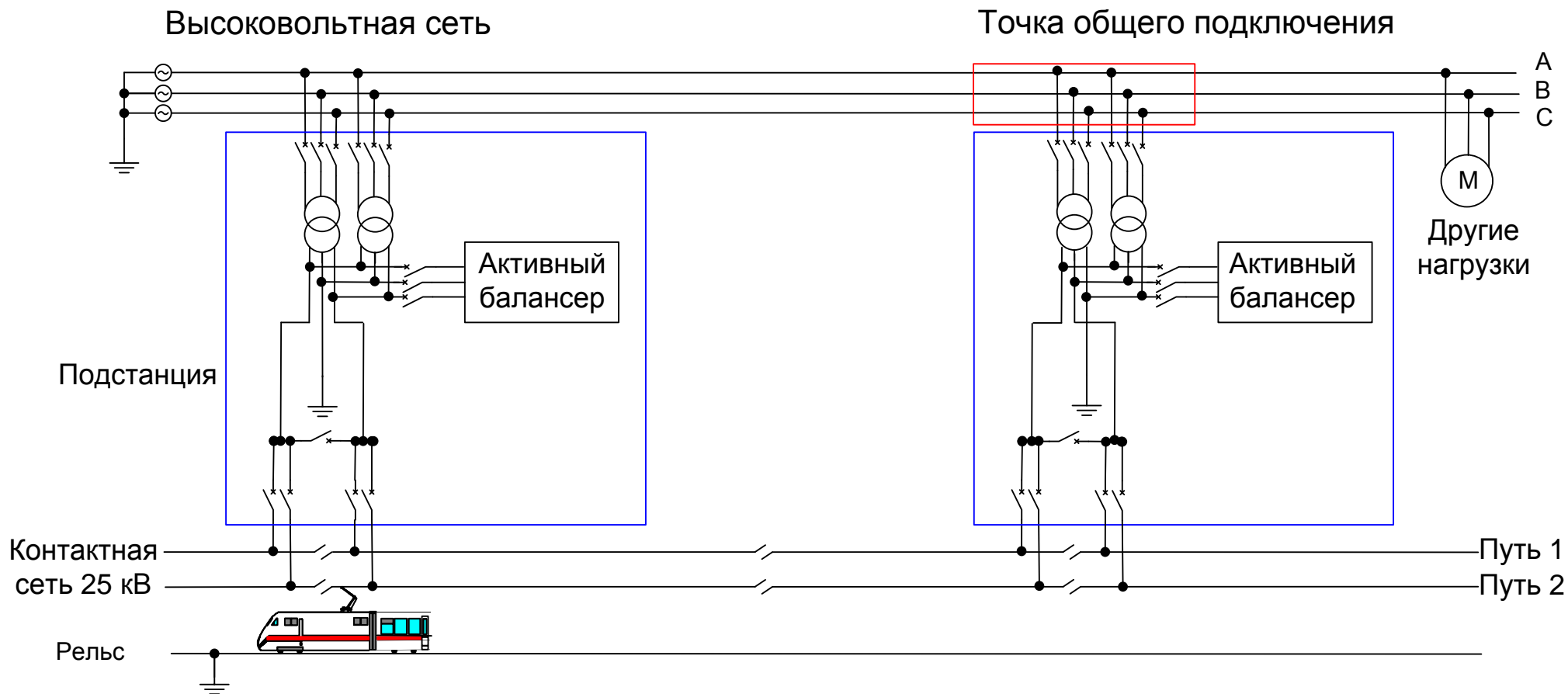
Достижение баланса с помощью преобразовательной техники

Баланс напряжения на уровне высоковольтной сети



Достижение баланса с помощью преобразовательной техники

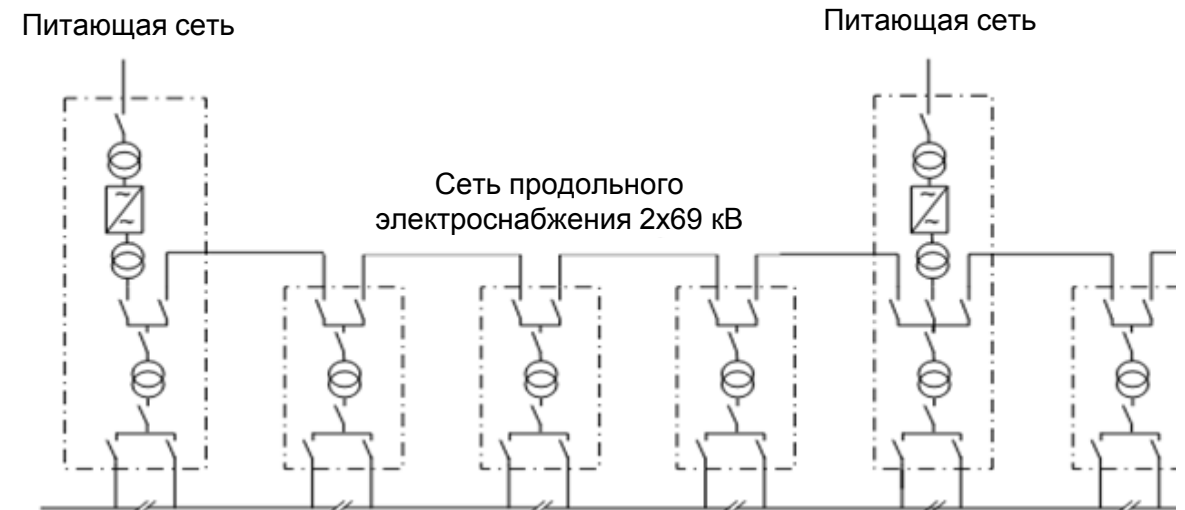
Симметрирование нагрузки на уровне 27,5 кВ



Применение преобразователей с однофазной сетью продольного электроснабжения высокого напряжения Максимальный эффект для системы 27,5 кВ

Технические аспекты:

- Дополнительная однофазная высоковольтная линия продольного электроснабжения
- Меньше точек подключения к 3-фазной сети
 - Возможность симметрирования и контроля подключения в меньшем количестве точек
- Взаимосвязь между всеми питающими точками
- Резервное питание подстанции посредством однофазной продольной высоковольтной сети
- Без нейтральных вставок
- Равномерное распределение нагрузки по всей сети
- Определение объёмов пиковой нагрузки для всей сети
 - Меньшая установленная мощность подстанций



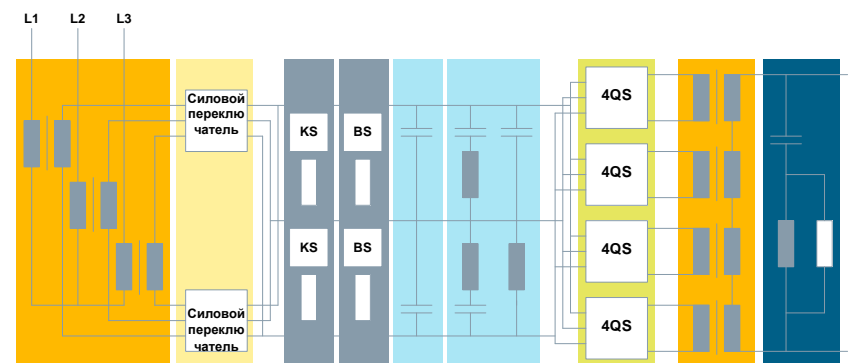
Модульный многоуровневый конвертер Sitras SFC plus

Дизайн

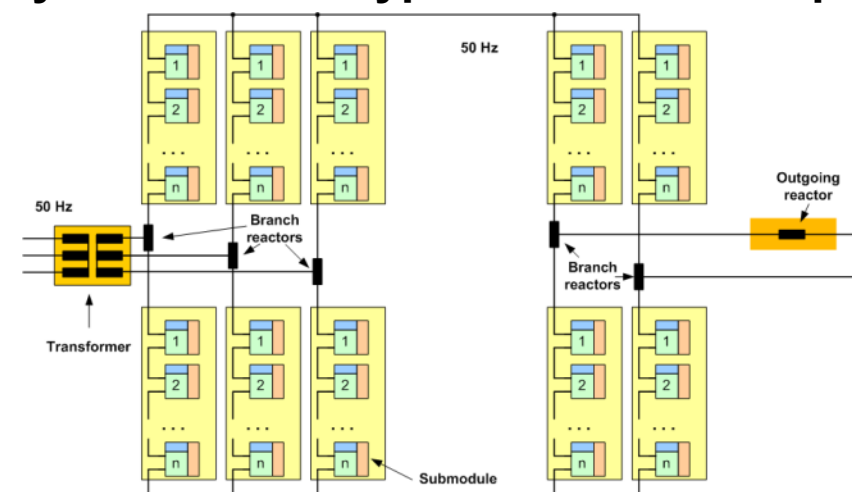
Многоуровневый конвертер:

- Конвертер для среднего и высокого напряжения – резервирование силовой группы
- Подмодули конвертера спроектированы и используются для сетевого подключения и эксплуатируются независимо друг от друга
- Обычный трансформатор на 3-фазной стороне
- Обычный трансформатор на 1-фазной стороне или выходной реактор вместо трансформатора с мощностью в диапазоне 35...45 МВА
- Состояние каждого модуля контролируется
- Сокращение разных типов частей и устройств, используемых в конвертере
- Сокращение числа типов запасных частей

Стандартный конвертер с звеном постоянного тока



Модульный многоуровневый конвертер



Контактная сеть Лимитирующий элемент ВСМ

Передача электрической энергии

- ⇒ От подстанции
- ⇒ К рельсу



- Требуемое качество энергии
- Безопасная эксплуатация
- Без перерывов
- Без оказания воздействий на другие системы и компоненты

Отвечает различным требованиям

- Условия окружающей среды
- Правила эксплуатации
- Срок службы
- Регламенты обслуживания



SIEMENS
Ingenuity for life

Контактная сеть не имеет резерва!

Структура контактных сетей

Классификация элементов для функционального определения

Провода (Подвеска, фидеры, проводники)

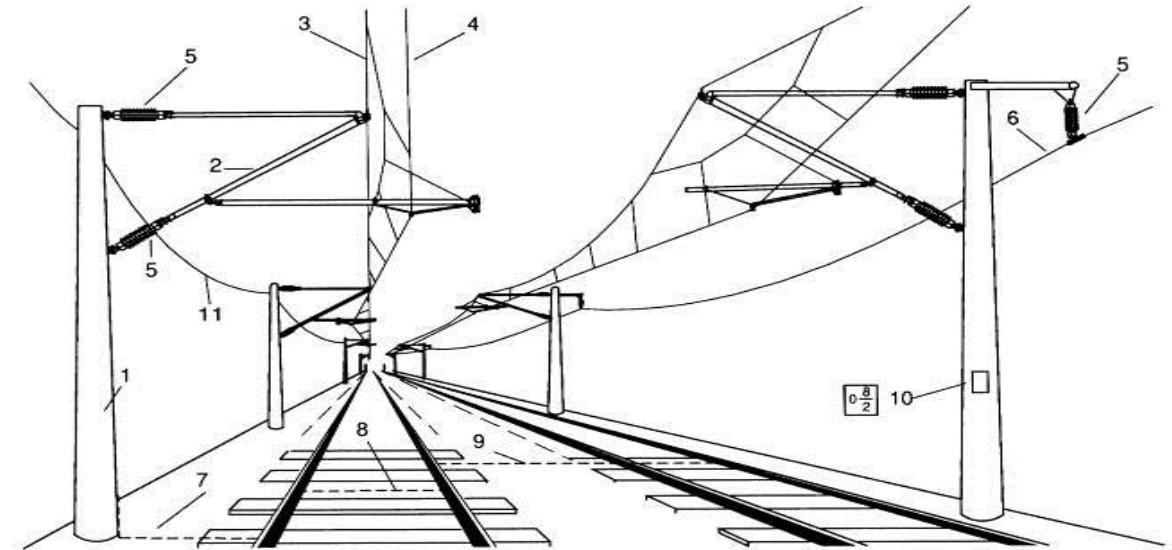
- Безопасное обслуживание
 - Износ контактного провода и токосъёмных пластин
 - Пропускная способность (подвеска и дополнительные провода)
- ⇒ Важно для эксплуатационной скорости и обслуживания подвижного состава

Переключение и изоляция

- Секционирование
- ⇒ Удобство использования и эксплуатации оборудования

Конструкции

- Механическая безопасность
 - Срок службы
 - Работы по обслуживанию
- ⇒ Интеграция в существующие системы для внешних произвольных функций



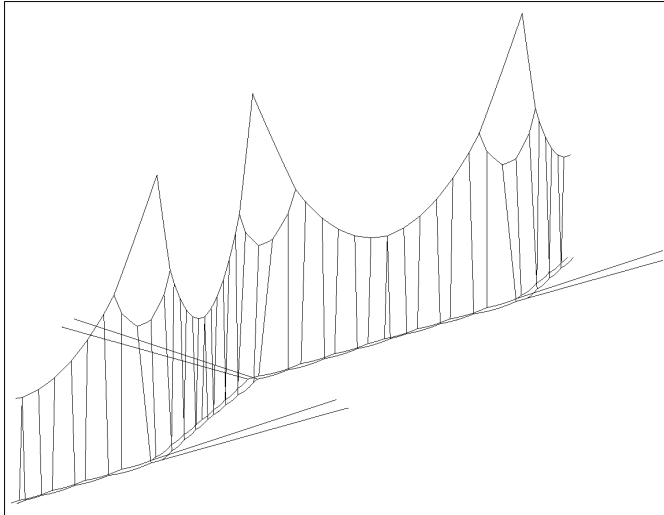
Вывод

Для обслуживания ВСМ нужны достижения в области контактной подвески в рамках взаимодействия с токоприёмником и её пропускной способности.

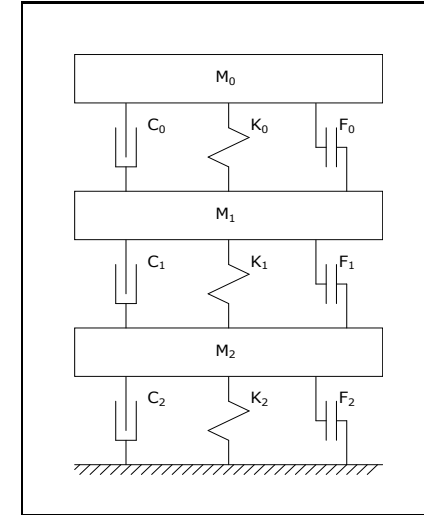
Sicat Dynamic

Проверка допусков и качества

Контактная сеть



Пантограф

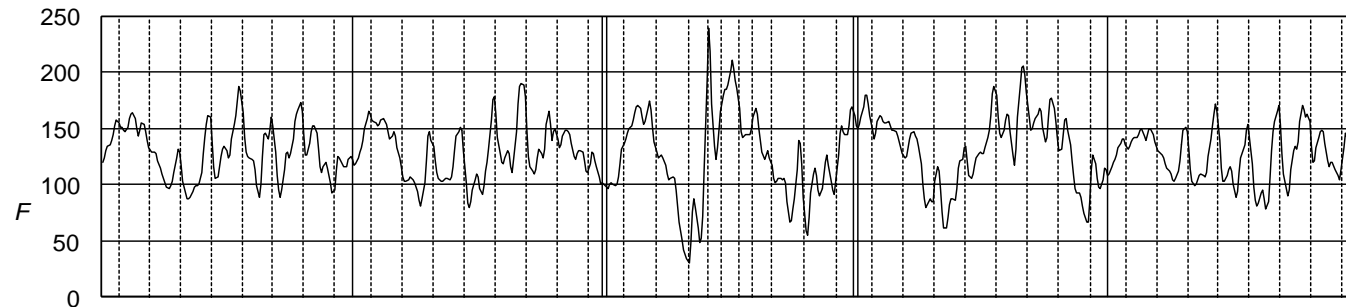


Masses [kg]	M_0	6.1
	M_1	10.154
	M_2	10.3

Springs [N/m]	K_0	10400
	K_1	10600
	K_2	0

Damping [Ns/m]	C_0	10
	C_1	0
	C_2	120

Friction [N]	F_0	3
	F_1	0
	F_2	10



Контактная сеть Siemens – Sicat® HA

Система, проверенная на мировом опыте

SIEMENS
Ingenuity for life

Sicat H – основные параметры

Контактный провод
– Сила натяжения **RiM 120**
27 кН

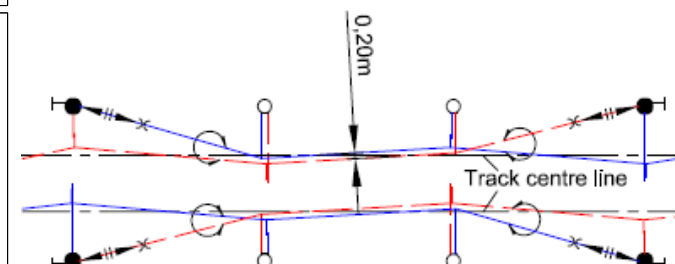
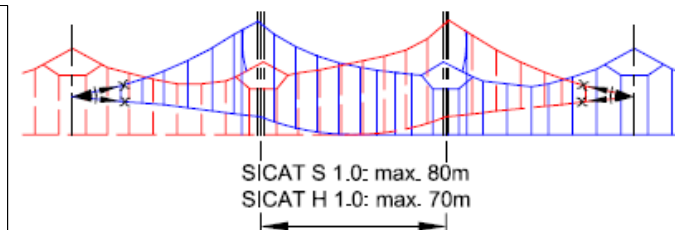
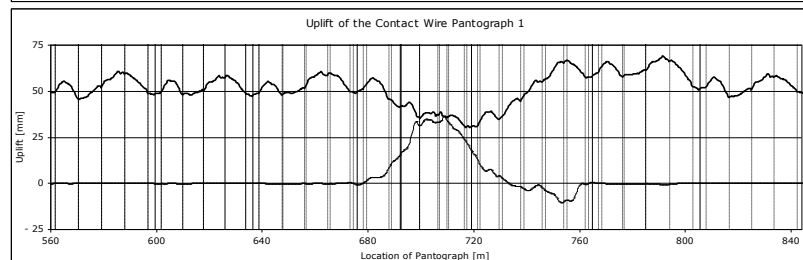
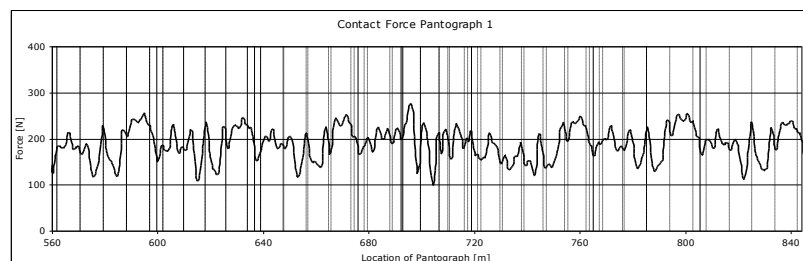
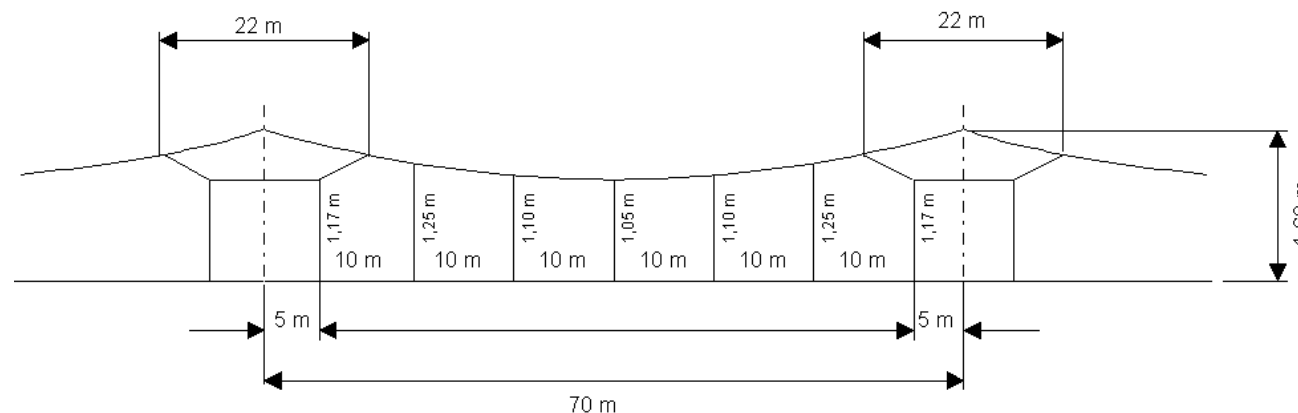
Несущий трос
– Сила натяжения **BzII 120**
21 кН

Предел износа
контактного провода **20 %**

Токопроводящая
способность
(при 40 К) **840 А**

Максимальная скорость **400 км/ч**

Сопряжения:
– Изолированные **5-пролётные**
– Неизолированные **3-пролётные**

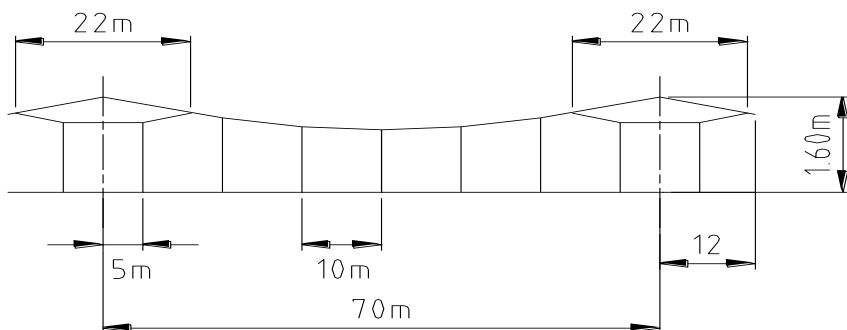


Sicat® – Siemens Catenary Systems

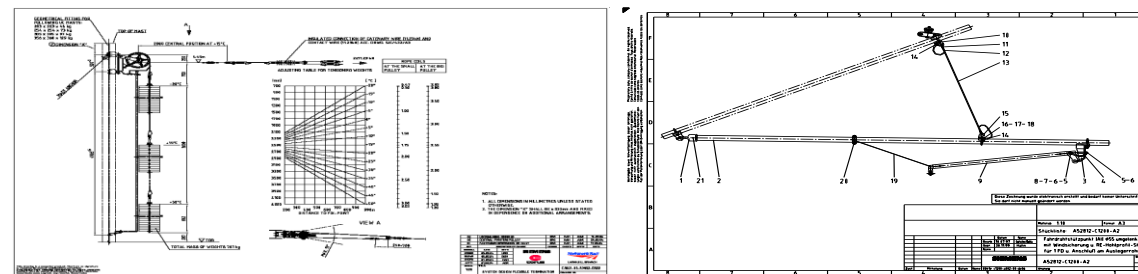
Модульная и адаптируемая система



Подвески для функциональных требований

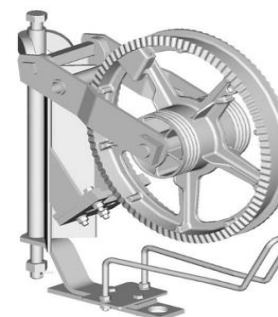


Наборы вариантов исполнения для любых элементов



	Магистральные линии переменного тока	Магистральные линии постоянного тока	Городской транспорт постоянного тока
$v > 230$ км/ч	Sicat HA		
$v < 250$ км/ч	Sicat SX/SR		
$v < 230$ км/ч	Sicat SA	Sicat HD	
$v < 160$ км/ч	Sicat LA	Sicat SD	
$v < 120$ км/ч			Sicat LD

На базе испытанных и проверенных компонентов



Варианты исполнения и компоненты могут быть использованы для любой контактной сети.

Ограничивающие требования Sicat H – можно адаптировать

Использование рессорного троса позволяет:

- Увеличить скорость примерно на 25 % или
- Примерно на 20 % увеличить длину пролёта*

* Если нет других лимитирующих факторов

Sicat HA для ВСМ Пекин - Тяньцзинь

- Почти вся линия на виадуке
- Максимальная длина пролёта уменьшена до 50 м
- Подвеска без рессорного троса для скорости 300 км/ч

Кёльн – Франкфурт
(Германия)



70 м пролёт с рессорным тросом

Пекин – Тяньцзинь
(Китай)



50 м пролёт без рессорного троса

Sicat Candrop

Максимальная готовность элементов – оптимальное качество монтажа



Siemens Sicat® Candrop PRO - *091016_SX-UngarnUnicode - [Tables]

Sicat® Candrop PRO
Version 1.1.9.0

Tables

Elements of Catenary #Sicat SX Testgleis_00112_00307

#	Role no.	Internal clearance	External clearance	Span length	TP	Installation height	Pole inclination
Support #00_00112	00112	1.67150 km	0.00000 km	0.00 m	-3.38 m	2.10 m	4.4 mm
Support #01_00113	00113	1.73660 km	0.00000 km	0.00 m	-3.18 m	1.50 m	15.0 mm
Support #02_00114	00114	1.73660 km	0.00000 km	0.00 m	-3.18 m	1.50 m	9.1 mm
Support #03_00115	00115	1.86200 km	0.00000 km	0.00 m	-3.17 m	1.50 m	16.0 mm
Support #04_00116	00116	1.96110 km	0.00000 km	0.00 m	-3.19 m	1.50 m	7.6 mm
Support #05_00201	00201	2.05980 km	0.00000 km	0.00 m	-3.19 m	1.50 m	15.0 mm
Support #06_00202	00202	2.15990 km	0.00000 km	0.00 m	-3.07 m	1.50 m	9.5 mm
Support #07_00203	00203	2.25250 km	0.00000 km	0.00 m	-3.07 m	1.50 m	9.5 mm
Support #08_00204	00204	2.34420 km	0.00000 km	0.00 m	-3.00 m	1.50 m	5.5 mm
Support #09_00205	00205	2.43430 km	0.00000 km	0.00 m	-3.68 m	1.50 m	19.7 mm
Support #10_00206	00206	2.50600 km	0.00000 km	0.00 m	-3.11 m	1.50 m	14.9 mm
Support #11_00207	00207	2.59790 km	0.00000 km	0.00 m	-3.10 m	1.50 m	13.3 mm
Support #12_00208	00208	2.69700 km	0.00000 km	0.00 m	-3.05 m	1.50 m	16.0 mm
Support #13_00209	00209	2.79600 km	0.00000 km	0.00 m	-3.05 m	1.50 m	8.8 mm
Support #14_00210	00210	2.89500 km	0.00000 km	0.00 m	-3.04 m	1.50 m	6.6 mm
Support #15_00211	00211	2.99000 km	0.00000 km	0.00 m	-3.00 m	1.50 m	8.0 mm
Support #16_00301	00301	3.08880 km	0.00000 km	0.00 m	-3.10 m	1.50 m	8.9 mm
Support #17_00302	00302	3.18810 km	0.00000 km	0.00 m	-3.08 m	1.50 m	8.3 mm
Support #18_00303	00303	3.28710 km	0.00000 km	0.00 m	-3.18 m	1.50 m	6.6 mm
Support #19_00304	00304	3.38210 km	0.00000 km	0.00 m	-	-	-
Support #20_00305	00305	3.48050 km	0.00000 km	0.00 m	-	-	-
Support #21_00306	00306	3.56540 km	0.00000 km	0.00 m	-	-	-
Support #22_00307	00307	3.65040 km	0.00000 km	0.00 m	-	-	-

Params data - Tree

- Catenary #Sicat SX Testgleis_00112_00307
 - Support #00_00112
 - Support #01_00113
 - Support #02_00114
 - Support #03_00115
 - Support #04_00116
 - Support #05_00201
 - Support #06_00202
 - Support #07_00203

Params of Support #00_00112

- Role no.: 00112
- Internal clearance: 1.67150 km
- External clearance: 0.00000 km
- Span length: 0.00000 km
- TP: 0.00000 km
- Installation height: 2.10 m
- Pole inclination: 4.4 mm

Siemens Sicat® Candrop PRO - *091016_SX-UngarnUnicode - [2D Graphic]

Sicat® Candrop PRO
Version 1.1.9.0

2D Graphic

Zoom bound:

Zoom height:

Zoom width:

Calc Catenary

Calc Catenary and Cantelevers

Dropper report

Cantelever report

Calc with site data

Data export

Dump Calc Data

New project...

Open project...

Params data - Tree

- ConfigData
- Project
 - Subproject #Ungarn_550mm_cvt_2Sicat SX Ungarn
 - Catenary #Sicat SX Testgleis_00115_00115
 - Catenary #Sicat SX Testgleis_00112_00012
 - Catenary #Sicat SX Testgleis_00305_00015
 - Catenary #Sicat SX Testgleis_00503_00015
 - Tracks

Params of Catenary #Sicat SX

- Catenary design type: SX Ungarn
- Track path name: Sicat SX Testgleis
- Formula:
- Document signs: S1
- Document revision: 00
- Additional information:

Siemens Sicat® Candrop PRO - *091016_SX-UngarnUnicode - [3D Graphic]

Sicat® Candrop PRO
Version 1.1.9.0

3D Graphic

Default View:

Calc Cantelever

Dump Calc Data

Open project...

Import data...

Save project...

Save project as...

Exit

Params data - Tree

- Catenary #Sicat SX Testgleis_00305_00305
 - Support #00_00305
 - Support #01_00306
 - Support #02_00307
 - Support #03_00308
 - Support #04_00309
 - Support #05_00309
 - Support #06_00310
 - Support #07_00310
 - Support #08_00311

Params of Support #01_00306

- Role no.: 00306
- Internal clearance: 1.55540 km
- External clearance: 1.55540 km
- Span length: 14.63 m
- TP: -3.12 m
- Installation height: 1.78 m
- Pole inclination: 16.2 mm
- Reference top left slope:
- Top slope slope: 11.0000 m/m
- Height at upper flange: 1.90 m
- Additional height:

Siemens Sicat® Candrop PRO - *091016_SX-UngarnUnicode - [Reports]

Sicat® Candrop PRO
Version 1.1.9.0

Reports

CanteleverReport

Role no.	Clearance	Span	Top	Left	Auxiliary	Grade	Wind	Regulare
00112	1.67150 km	0.00 m	-3.38 m	-	-	-	-	-
00113	1.73660 km	0.00 m	-3.18 m	-	-	-	-	-
00114	1.73660 km	0.00 m	-3.18 m	-	-	-	-	-
00115	1.86200 km	0.00 m	-3.17 m	-	-	-	-	-
00116	1.96110 km	0.00 m	-3.19 m	-	-	-	-	-
00201	2.05980 km	0.00 m	-3.19 m	-	-	-	-	-
00202	2.15990 km	0.00 m	-3.07 m	-	-	-	-	-
00203	2.25250 km	0.00 m	-3.07 m	-	-	-	-	-
00204	2.34420 km	0.00 m	-3.00 m	-	-	-	-	-
00205	2.43430 km	0.00 m	-3.68 m	-	-	-	-	-
00206	2.50600 km	0.00 m	-3.11 m	-	-	-	-	-
00207	2.59790 km	0.00 m	-3.10 m	-	-	-	-	-
00208	2.69700 km	0.00 m	-3.05 m	-	-	-	-	-
00209	2.79600 km	0.00 m	-3.05 m	-	-	-	-	-
00210	2.89500 km	0.00 m	-3.04 m	-	-	-	-	-
00211	2.99000 km	0.00 m	-3.00 m	-	-	-	-	-
00301	3.08880 km	0.00 m	-3.10 m	-	-	-	-	-
00302	3.18810 km	0.00 m	-3.08 m	-	-	-	-	-
00303	3.28710 km	0.00 m	-3.18 m	-	-	-	-	-
00304	3.38210 km	0.00 m	-	-	-	-	-	-
00305	3.48050 km	0.00 m	-	-	-	-	-	-
00306	3.56540 km	0.00 m	-	-	-	-	-	-
00307	3.65040 km	0.00 m	-	-	-	-	-	-

Params data - Tree

- ConfigData
- Project
 - Subproject #Ungarn_550mm_cvt_2Sicat SX Ungarn
 - Catenary #Sicat SX Testgleis_00115_00115
 - Catenary #Sicat SX Testgleis_00112_00012
 - Catenary #Sicat SX Testgleis_00305_00015
 - Support #00_00305
 - Support #01_00306
 - Support #02_00307

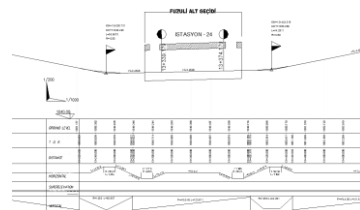
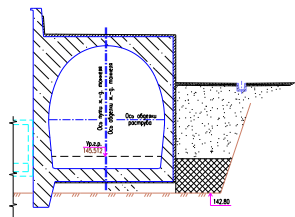
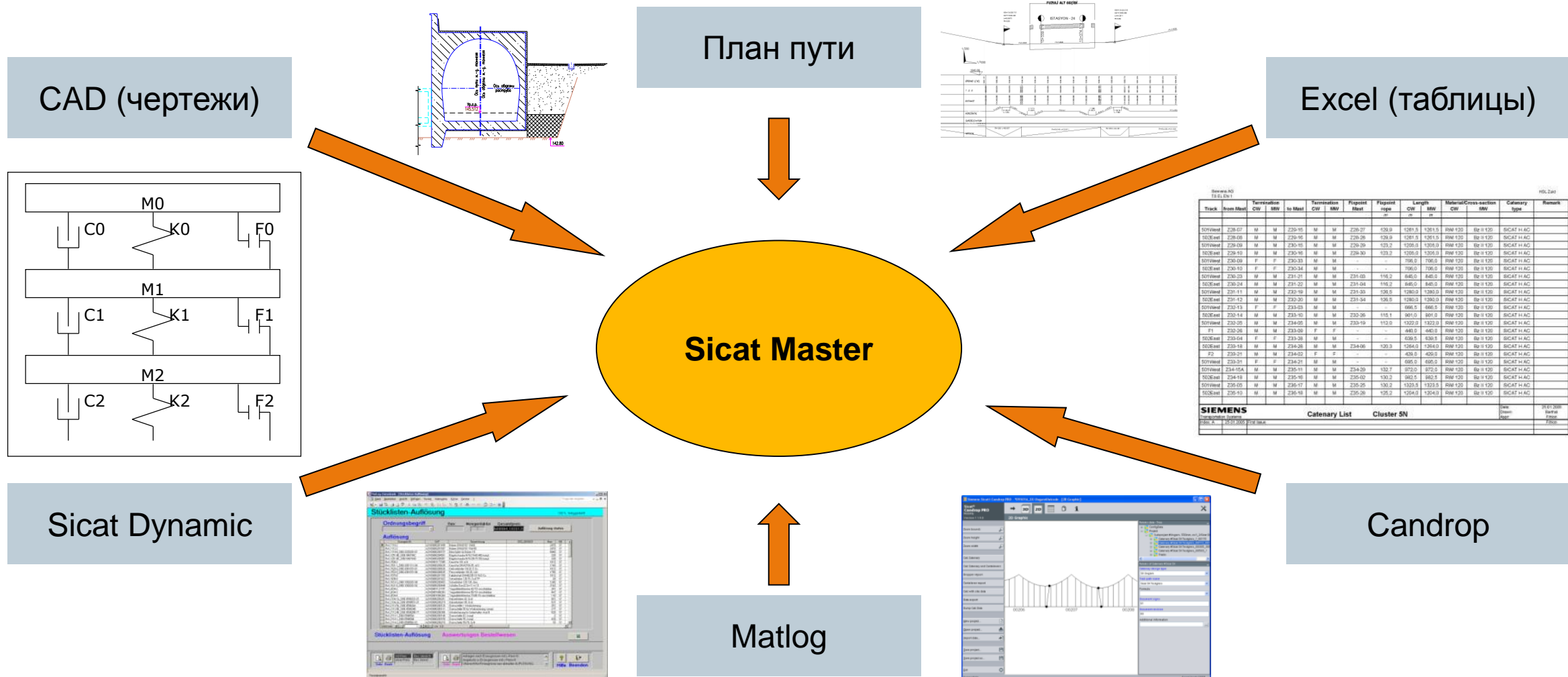
Params of Catenary #Sicat SX

- Catenary design type: SX Ungarn
- Track path name: Sicat SX Testgleis
- Formula:
- Document signs: S1
- Document revision: 00
- Additional information:

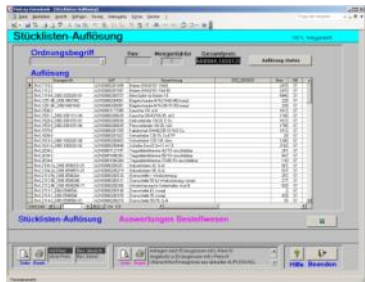
Sicat Master

Оптимальный + полностью цифровой дизайн

SIEMENS
Ingenuity for life



Track	From Mast	Termination CW	Termination MW	to Mast	Fixpoint Mast	Fixpoint top	Length CW	Length MW	Material Cross-section CW	Material Cross-section MW	Catenary type	Rework
SICAT	230-07	M	M	230-15	M	230-27	1320.0	1287.5	1301.5	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	230-08	M	M	230-16	M	230-28	1320.0	1287.5	1301.5	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	230-09	M	M	230-17	M	230-29	1320.0	1287.5	1301.5	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	230-10	M	M	230-18	M	230-30	1320.0	1287.5	1301.5	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	230-11	M	M	230-19	M	230-31	1320.0	1287.5	1301.5	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	230-12	F	F	230-24	M	---	---	706.0	706.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	230-13	F	F	230-25	M	---	---	706.0	706.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	230-14	M	M	231-21	M	231-03	1162.0	840.0	840.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	230-24	M	M	231-22	M	231-04	1162.0	840.0	840.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	231-11	M	M	230-19	M	231-23	1206.0	1206.0	1206.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	231-12	M	M	230-20	M	231-24	1206.0	1206.0	1206.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	231-13	F	F	233-03	M	---	---	666.5	666.5	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	231-14	M	M	233-10	M	232-26	1151.0	801.0	801.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	232-26	M	M	234-05	M	233-19	1122.0	1322.0	1322.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
F1	232-26	M	M	233-09	F	---	---	440.0	440.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	233-04	F	F	233-28	M	---	---	636.5	636.5	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	233-18	M	M	234-28	M	234-06	1203.0	1244.0	1244.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
F2	233-21	M	M	234-02	F	---	---	426.0	426.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	234-21	F	F	234-21	M	---	---	660.0	660.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	234-15A	M	M	235-11	M	234-20	1327.0	872.0	872.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	234-16	M	M	235-12	M	235-02	1312.0	862.0	862.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	235-10	M	M	236-17	M	235-25	1302.0	1323.0	1323.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC
SICAT	236-10	M	M	236-18	M	235-26	1252.0	1264.0	1264.0	RW 120	Br II 120	SICAT H AC



Опыт эксплуатации контактной сети ВСМ на базе Sicat H – важнее, чем установка рекордов скорости!

SIEMENS
Ingenuity for life

- Контактная сеть ВСМ работает на пределах системы и её элементов
- Наличие опыта и испытанной системы (с учётом отдельных элементов) – условия достаточного дизайна контактной сети ВСМ
- Чем выше скорость, тем уже диапазон допусков
- Пантограф должен соответствовать требованиям

⇒ Система должна отвечать всем требованиям ВСМ!



Кёльн – Франкфурт
(Германия)



ВСМ Зюд (Нидерланды)



Пекин - Тяньцзинь (Китай)



Различные проекты в Испании

Sicat HA – контактная сеть для любого применения

Проверенное и регулируемое решение

SIEMENS
Ingenuity for life



Кёльн – Рейн / Майн
(Германия)



Ла Сагра – Толедо (Испания)
Зеговия – Валладолид (Испания)

Benannte Stelle Interoperabilität
Bahnsysteme
beim Eisenbahn-Bundesamt



EG-Zertifikat EG-Compliance

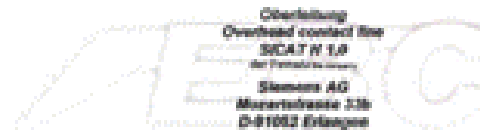
EG-Konformitätsbescheinigung
Compliance of EC Declaration

Zertifikat Nummer:

0000201204040000

gemäß Richtlinie 2008/55 vom 23. Juli 2008 über die Interoperabilität des trans-europäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems, in Deutschland in nationales Recht umgesetzt durch die Eisenbahn-Interoperabilitätsverordnung - EIV vom 20. Mai 2008 - in Verbindung mit Richtlinie 2001/110 vom 26. Februar 2001 über die Interoperabilität des trans-europäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems - EIV 2001/110 -

Für die Interoperabilitätskomponente (genauer beschrieben in der Anlage) in der Interoperabilitätskomponentenliste in Anhang



Oberleitung
Overhead contact line
SICAT HA
der Eisenbahn-Infrastruktur
Siemens AG
Munichstraße 23b
D-91052 Erlangen

Wird durch die folgende

Benannte Stelle Interoperabilität Bahnsysteme
beim Eisenbahn-Bundesamt – EISENBahn-CERT
Vogelbeinstraße 40, D-52119 Bonn

(Kennnummer der Europäischen Kommission: 00002)

bestätigt, dass die in der Interoperabilitätskomponentenliste des Anhangs der Richtlinie 2008/55, der TSI Energie und der in der Anlage genannten Regelwerke enthaltenen

Technischen Spezifikationen (TSI) der Eisenbahn-Infrastruktur (EIV) für die Oberleitung (SICAT HA) den Anforderungen der Richtlinie 2008/55 und der TSI Energie entsprechen.

Die der Konformitätsbewertung zugrunde liegenden technischen Unterlagen und der Anlage des Zertifikats

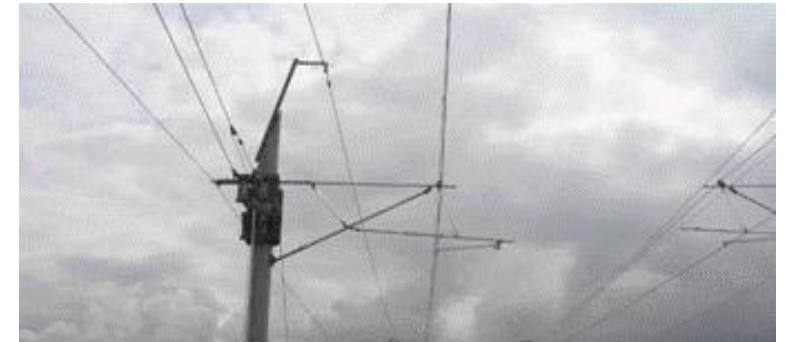
Dieses EG-Konformitätsbescheinigung ist unter den in der Anlage genannten Nebenbestimmungen /
Besondere Bestimmungen gültig bis 31.01.2009

Das Konformitätsbewertungsverfahren wurde nach Modul HD gemäß TSI Energie durchgeführt.
Das Zertifikat ist öffentlich einsehbar und ist in der Datenbank EIV des Eisenbahn-Bundesamts

Juppert
Leiter
EISENBahn-CERT



Bonn, den 27.01.2009



ВСМ Зюд
(Нидерланды)



Пекин – Тяньцзинь
(Китай)

Управление сетью – Учёт всех уровней управления для достижения максимального эффекта



Sitras SCADA

Полноценная система для любых требований

SIEMENS
Ingenuity for life

Sitras RSC
SCADA для управления ж/д
инфраструктурой



Sitras SCS
АСУ ТП



Sitras RCI
Интерфейс удалённого
управления

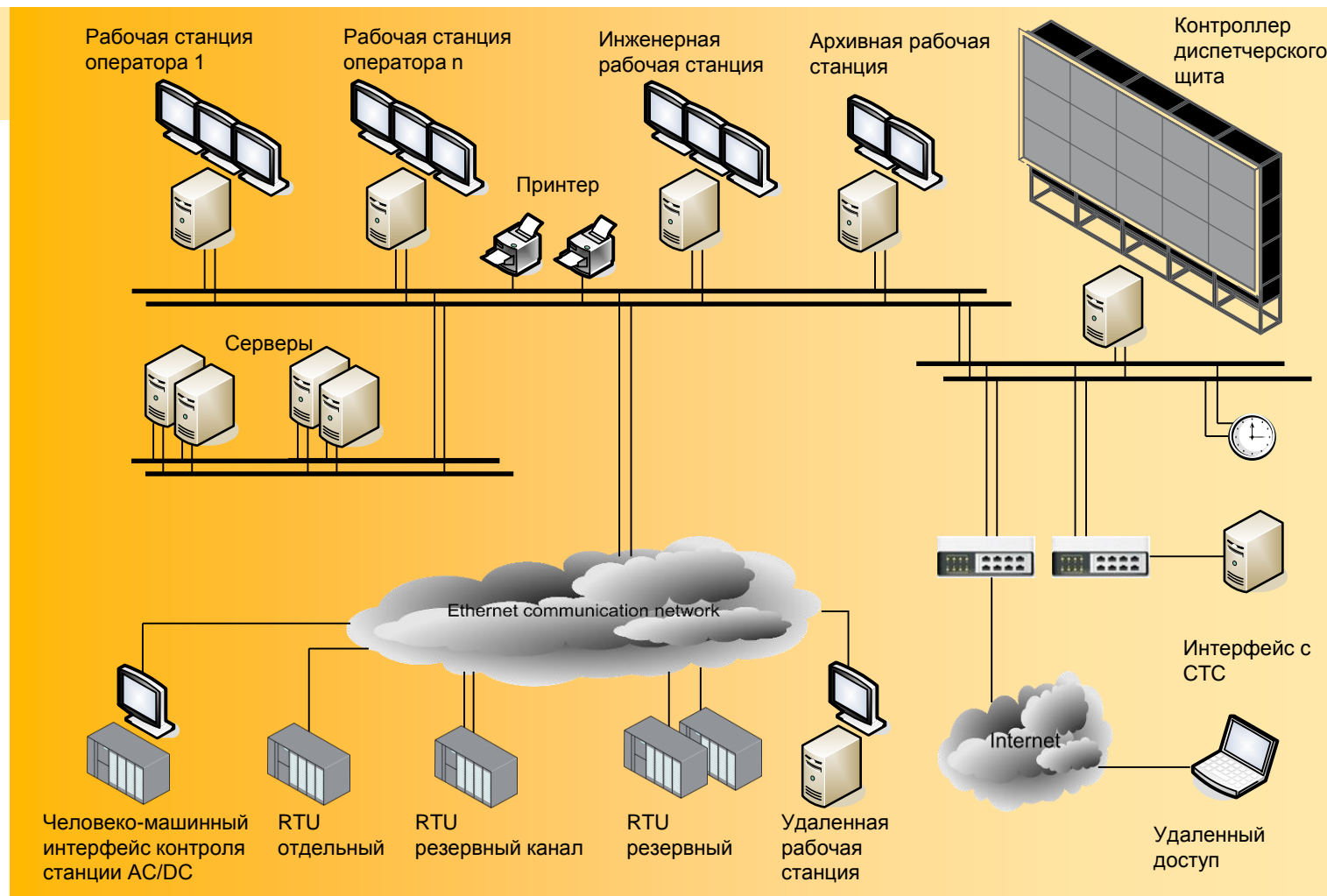


Управление сетью Ж/Д SCADA

SIEMENS
Ingenuity for life

Модульная и настраиваемая конфигурация

- От простых систем
- До систем с горячим резервированием
- Многофункциональные рабочие станции
- Резервная конфигурация сети и модулей удалённого контроля
- Удалённая рабочая станция
- Интерфейс к видео стене / системе синхронизации времени / системе управления движением
- Удалённый доступ



Sitras RSC

Проверенная система с расширенной функциональностью



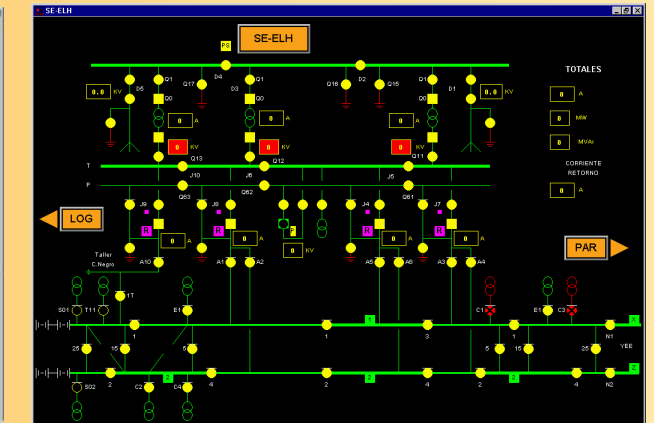
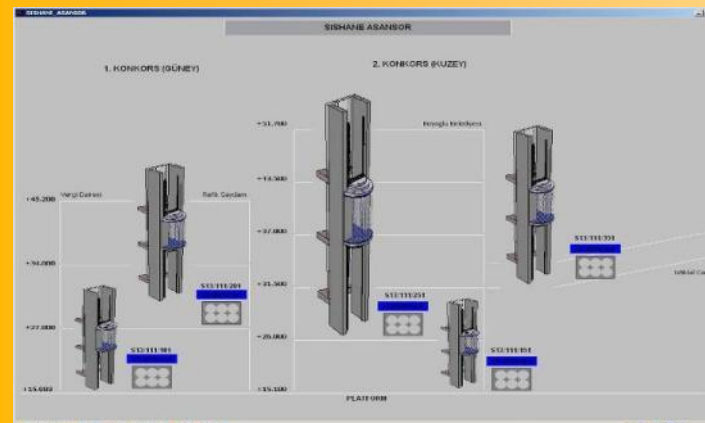
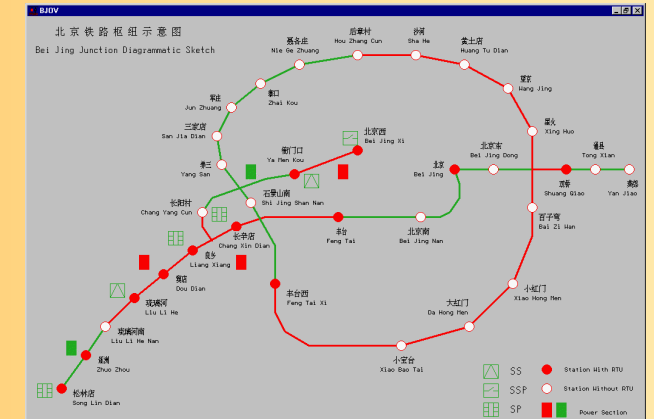
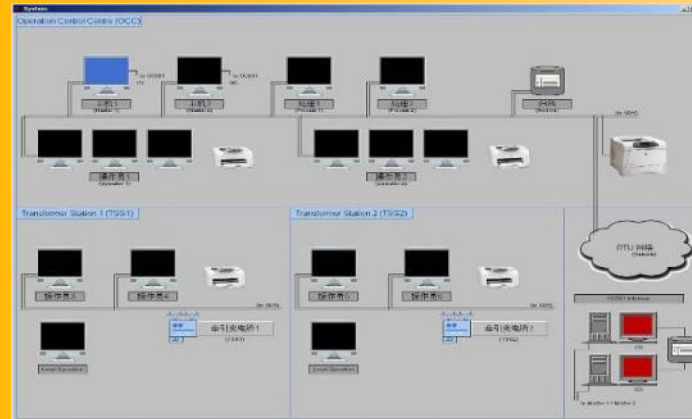
Sitras RSC

Типовые HMI

- Системный обзор SCADA
- Схема питания и секционирования контактной сети
- Схема подстанции
- Схема станционной инфраструктуры

Функции

- Объектно-ориентированный пользовательский интерфейс и контекстные меню
- Контроль напряжения внутренних сетей
- Управление аварийными сигналами
- Индивидуальные права доступа



TMS – Система технического мониторинга

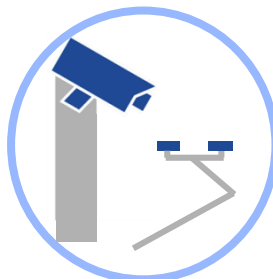
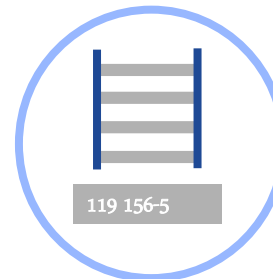
Расширенная функциональность ж/д подсистем

- TMS диспетчерская
 - Интерфейс подключения различных зон контроля
 - Оценка измерений оператором
 - Интерфейсы связи
-
- Фиксация изображений в высоком разрешении
 - Определение типа пантографа
 - Контроль целостности пантографа
 - Контроль деформации и значительных повреждений
 - Определение величины износа на основе оценки остаточного ресурса угольных вставок
 - Обнаружение подгораний и трещин
 - Определение мест инфраструктурных повреждений

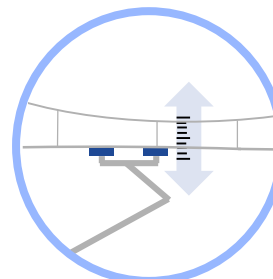
TMS
диспетчерская



Идентификация
поезда



Мониторинг
пантографа



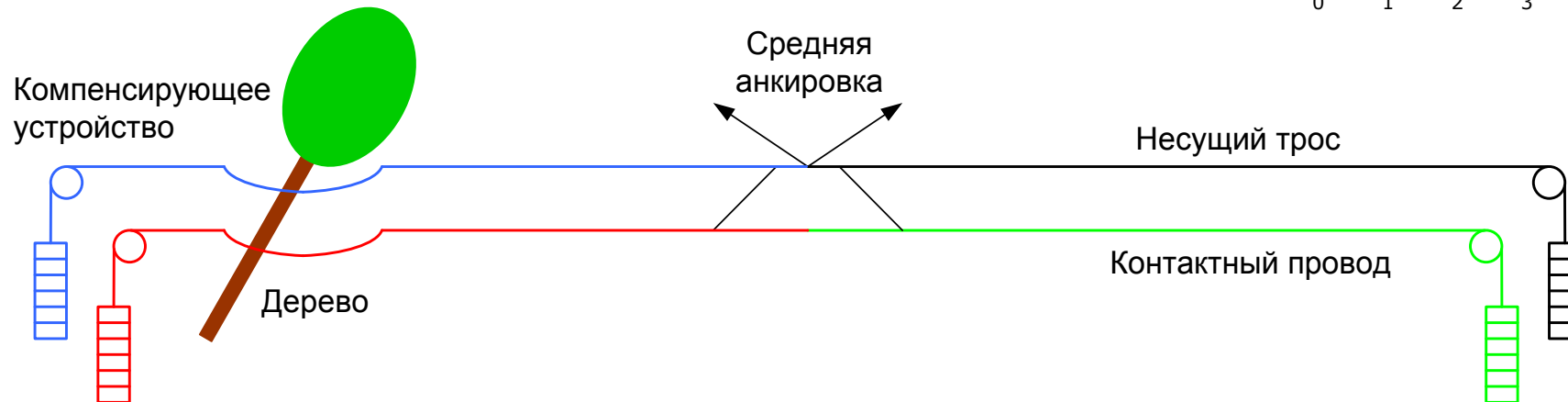
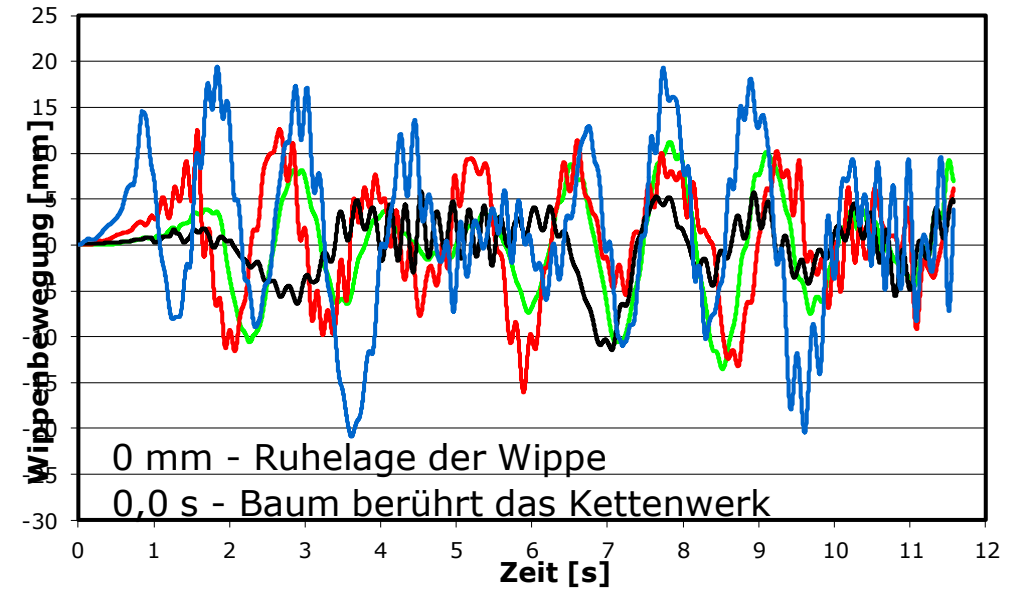
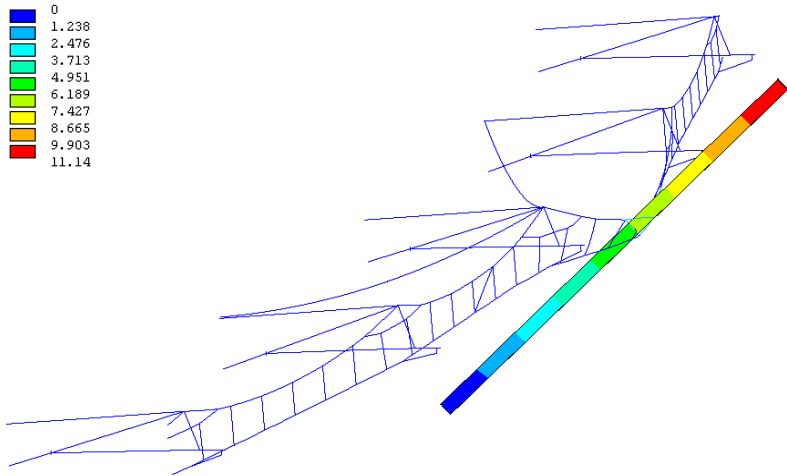
Измерение
величины
подъёма
контактного
провода

- Определение типа поезда и количества токоприёмников
- Различные методы идентификации:
 - Бализа
 - RFID
 - Считывание номера поезда
 - График движения
 - ...
- Автоматическая оценка величины отжатия
- Контроль минимального/максимального подъёма с учётом действующих внешних воздействий (скорость поезда, температура, осадки)
- Сравнение величины отжатия от других поездов
- Использование результатов измерений для индивидуальной конфигурации каждого поезда

Sicat CMS – Система мониторинга контактной сети

Лучший способ снизить последствия аварий

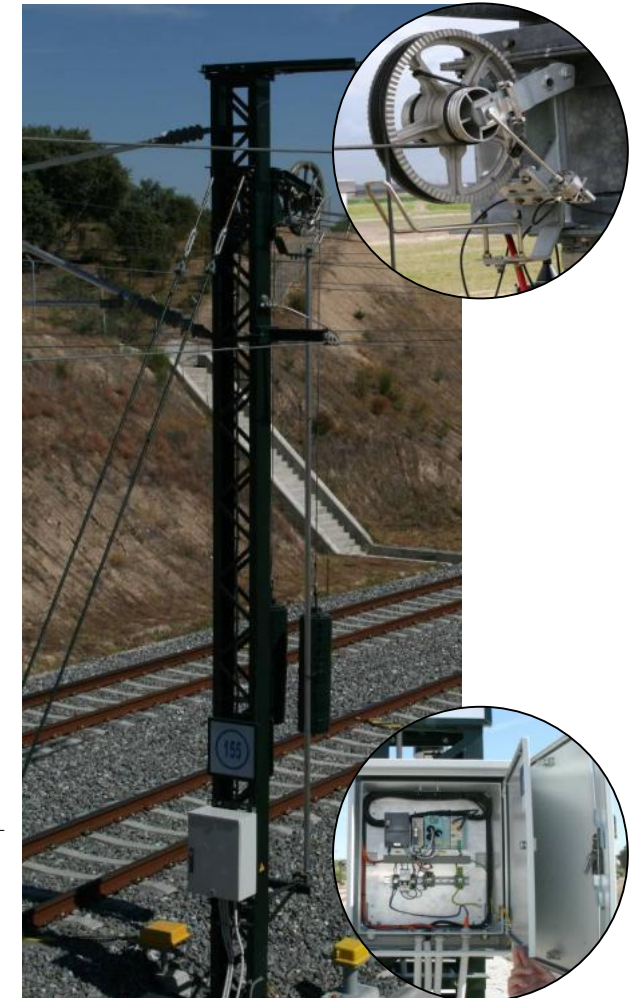
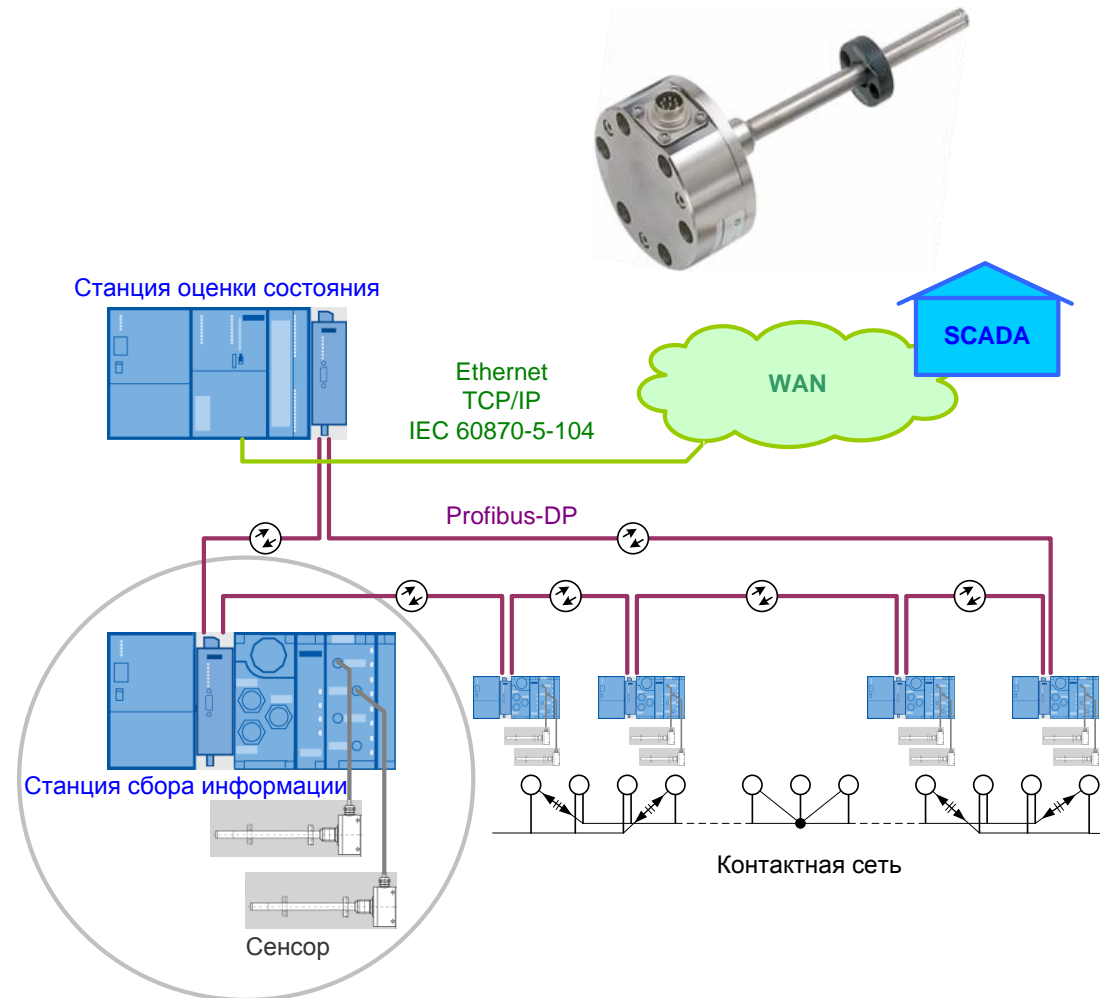
SIEMENS
Ingenuity for life



Sicat CMS – Интегрированная система Быстродействие и информирование диспетчера

Назначение

1. Определения места обрыва проводов (точность – анкерный участок)
2. Различия устойчивого и проходящего КЗ
3. Постоянное измерение силы натяжения
4. Мониторинг взаимодействия контактной сети и токоприёмника



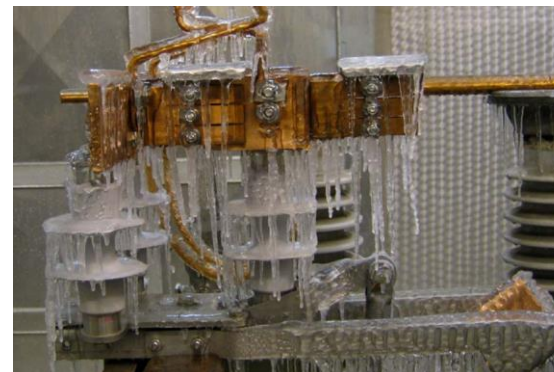
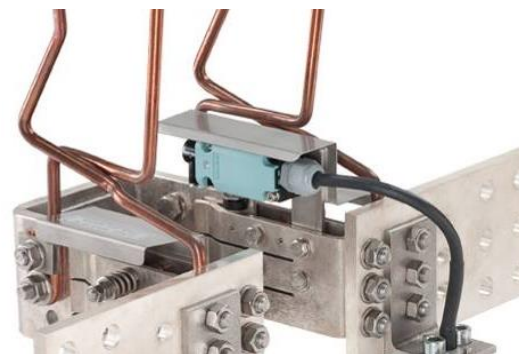
Sicat DMS – система мониторинга разъединителя

Sicat DMS – система мониторинга разъединителей контактной сети

Назначение

Мониторинг следующих устройств и компонентов:

- Положение разъединителя
- Работоспособность привода



Sicat AES – высокий уровень безопасности

Автоматическая поддержка функций безопасности

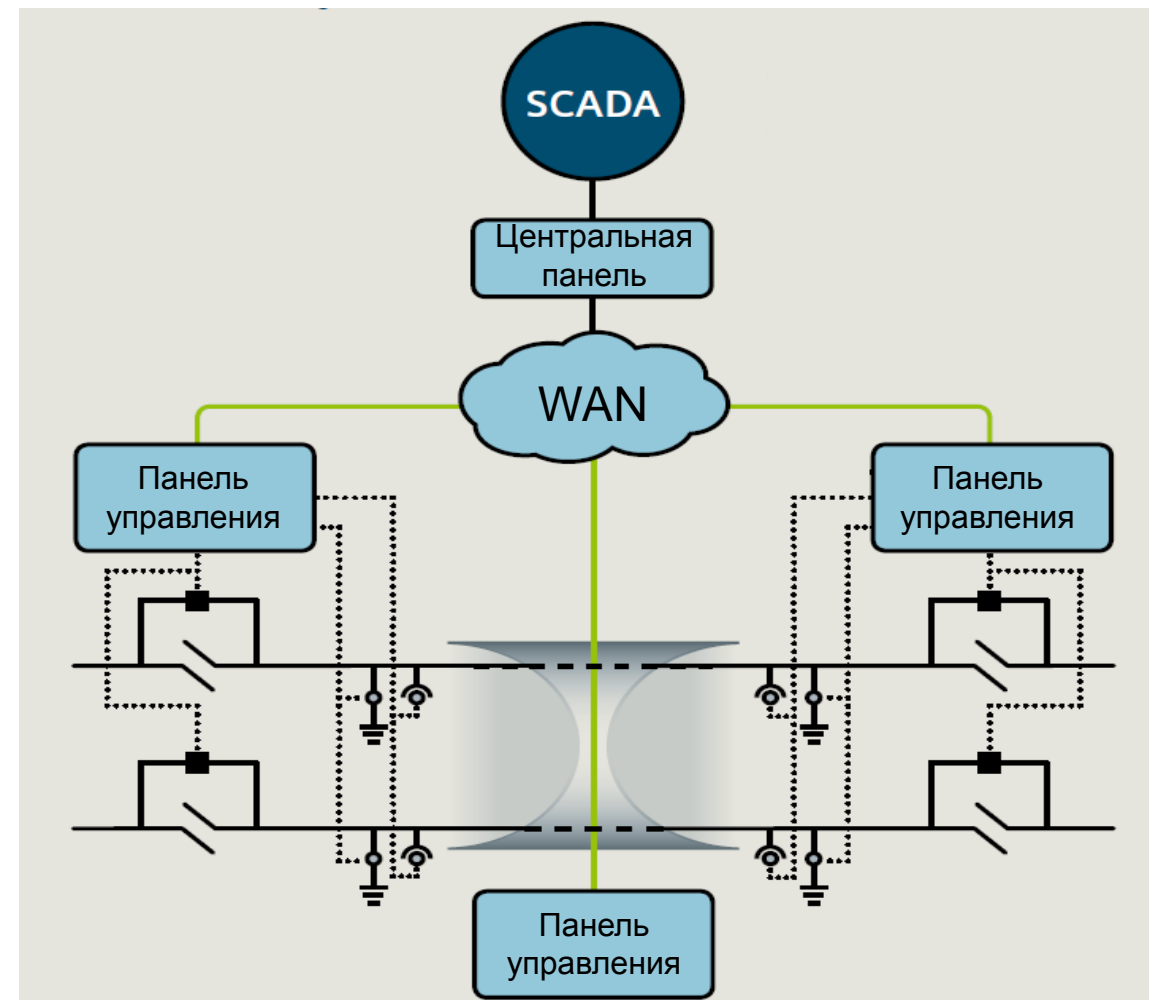
Sicat AES – система автоматического заземления контактной сети тоннельных комплексов

Назначение

1. Двухстороннее отключение контактной сети тоннеля от источника питания;
2. Защита от АПВ (автоматическое повторное включение);
3. Заземление тоннельного участка контактной сети;
4. Самодиагностика и мониторинг.

Преимущества

1. Быстрое отключение от источника питания;
2. Быстрое и безопасное обслуживание контактной сети;
3. Sicat AES подходит как для систем постоянного, так и для систем переменного тока;
4. Использование только стандартных элементов контактной сети без дополнительных разработок.

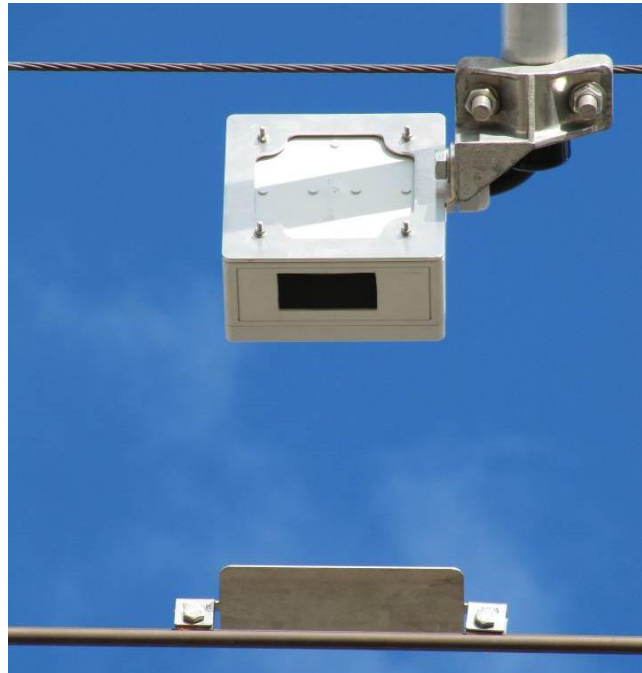
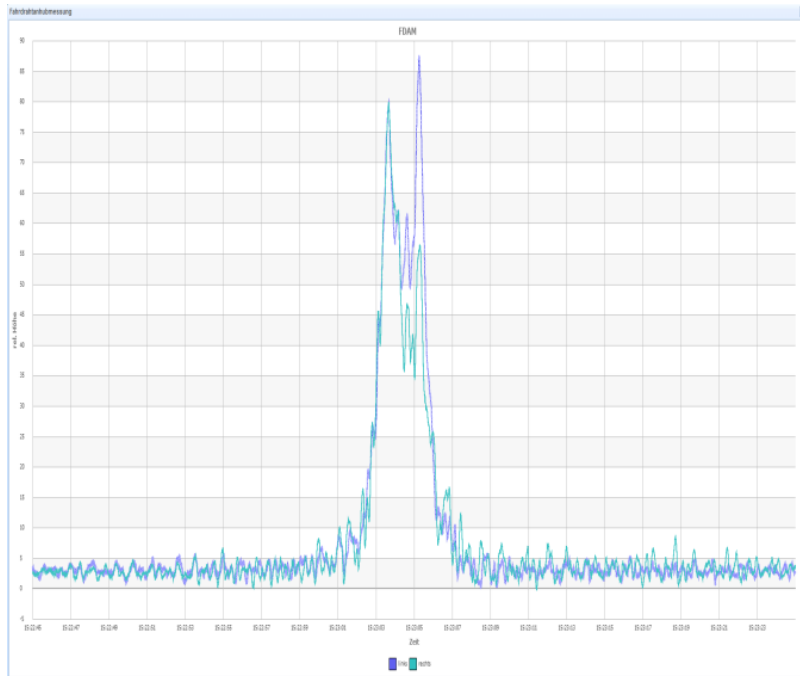


TMS – Система технического мониторинга контролирует доступ на участок сети

SIEMENS
Ingenuity for life

Измерение величины отжатия контактного провода в зоне контроля

Детальная оценка измерений



Sitras – инновации в тяговом электроснабжении

Перспективные решения для проверенных систем

SIEMENS

Ingenuity for life

Системный дизайн

Sitras®
Sidytrac
AC/DC системы

PSS® SINCAL
3-ф AC сети

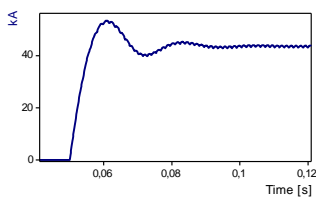
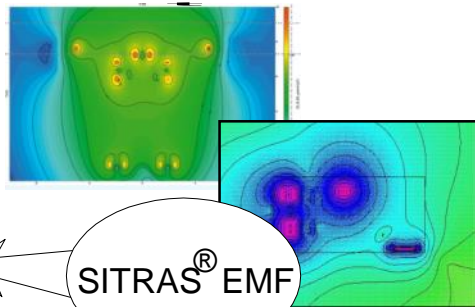
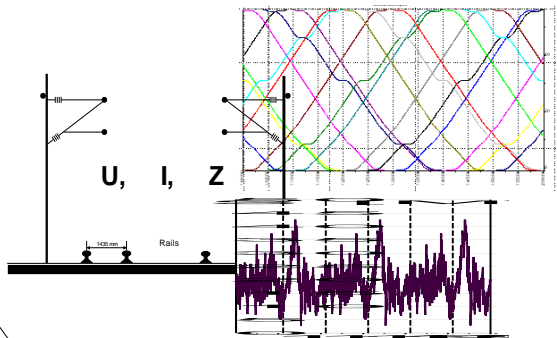
$$I_{t^*min} = \min \left(\frac{1}{t^*} \int_z^{z+f^*} |x(t)| dt \right)$$

MATHCAD
MATLAB
...

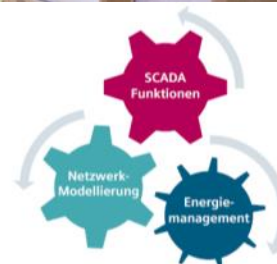
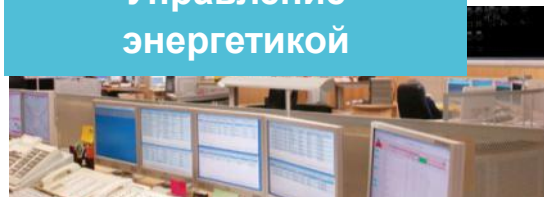
EMTDC

TPS

SITRAS® EMF



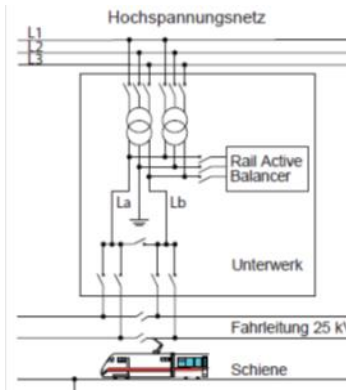
Управление энергетикой



Оборудование и мониторинг состояния



Sitras SFC, RAB, RVC
(Многоуровневые преобразователи)

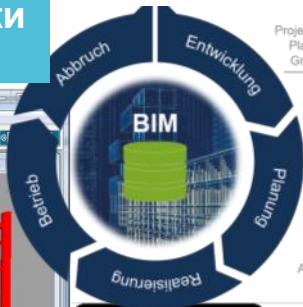
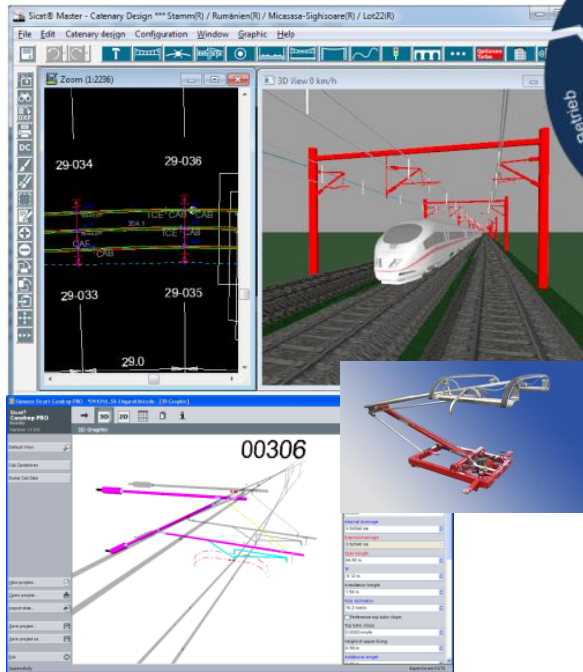


Sicat – инновационные решения для контактных сетей

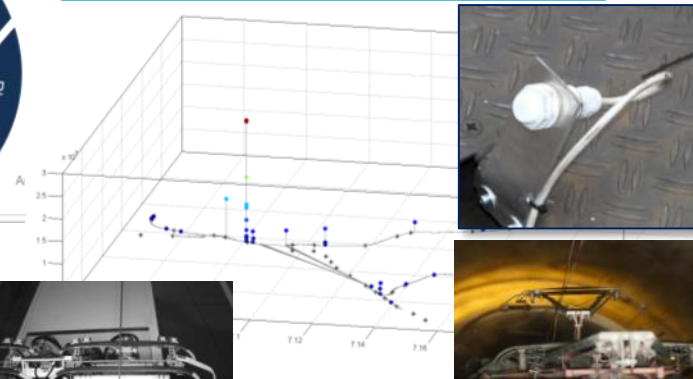
Перспективные решения для проверенных систем

SIEMENS
Ingenuity for life

Дигитализация проектирования, разработки и производства



Цифровые решения для обслуживания и текущего содержания



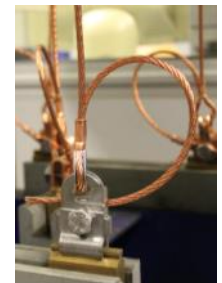
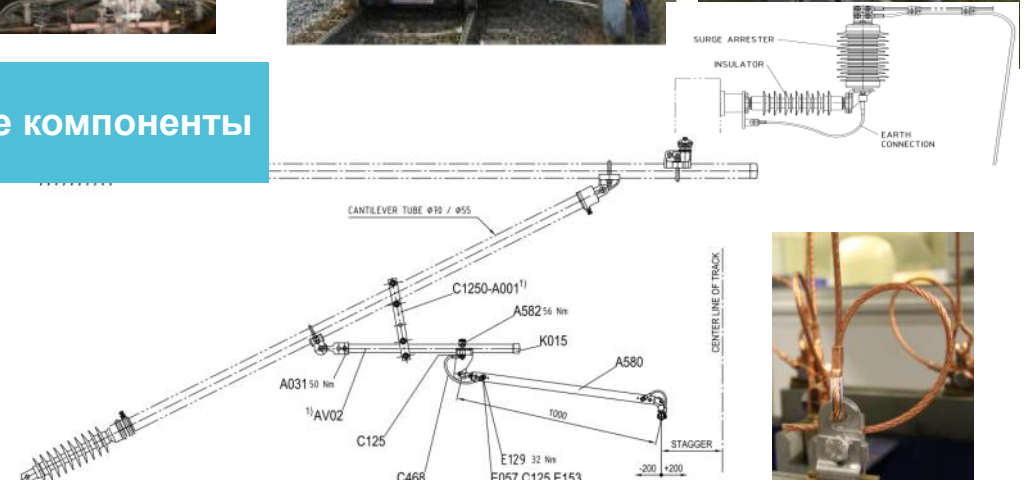
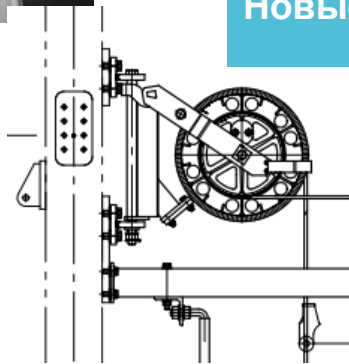
Технология монтажа



Новые системы



Новые компоненты



RAMS / LCC, Анализ и валидация

ВСМ нуждаются в усовершенствовании системы тягового электроснабжения

Цель проектирования:

Передача электроэнергии для тяги:

- Требуемое качество энергии
- Безопасная эксплуатация
- Без перерывов
- Без оказания воздействий на другие системы и компоненты



Технические цели:

- Макс. скорость 400 км/ч
- Мощность на поезд 20 МВт
- Сетевое напряжение 138 кВ

Требования / факторы:

- Условия движения
- Расписание и типы поездов
- Параметры линии
- Условия окружающей среды
- Резервирование
- Концепция техобслуживания

⇒ Sitras и Sicat – самые оптимальные решения для ВСМ!