

CTQC

STRI

沈阳变压器研究院 500kV变压器短路试验能力的改造升级

Модернизированное обновление возможности
тестирования на короткое замыкание
трансформатора на 500 кВ



情况简介 ВВЕДЕНИЕ

- 从1994年开始正式开展电力变压器短路试验。Испытание на короткое замыкание силового трансформатора было официально начато в 1994 году.
- 在这二十几年的经验积累和技术摸索中，在电源不变的情况下，试验容量和试验技术一直在不断进步，特别是电容补偿技术的应用，较大幅度的增加了试验能力。За последние двадцать лет накопления опыта и технических исследований возможности испытаний и технологии испытаний постоянно улучшались в условиях постоянного электропитания без изменений, особенно с применением технологии компенсации конденсатора, значительно увеличивает возможности испытаний.
- 目前，受电网许用容量的限制，试验容量已经无法增加。按常规做法，要么增加电网许用容量，要么增加冲击发电机，但由于受各种因素的制约，都无法实现。В настоящее время тестовая мощность не была увеличена из-за ограниченной мощности энергосистемы. Как правило, либо увеличивайте допустимую мощность сети, либо увеличивайте генератор удара, но это не может быть достигнуто из-за различных факторов.

原试验线路概况

ОБЗОР ОРИГИНАЛЬНОГО ТЕСТОВОГО СЕТИ

- 试验系统电源为东北地区220kV（50Hz）网络电源容量为12000MVA。 □

Элекпитания тестовой системы составляет 220 кВ (50 Гц) , а его мощность составляет 12000 МВА.

- 短路容量许用值为三相1200MVA，两相665MVA。

Допустимое значение мощности короткого замыкания составляет 1200 МВА для трех фаз и 665 МВА для двух фаз.

- 3台1200MVA中间变压器

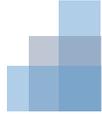
3 тестовых трансформатора 1200МВА

- 该系统最大短路试验能力为三相240MVA/220kV变压器。

Максимальная возможность испытания системы на короткое замыкание - трехфазный трансформатор 240 МВА / 220 кВ.



沈阳变压器研究院 **STRI** 国家变压器质量监督检验中心 **CTQC**
Shenyang Transformer Research Institute Co., Ltd. China National Transformer Quality Supervision and Testing Center



目标 ЦЕЛЬ

- 随着电网公司对变压器抗短路能力要求的提高，需要检测机构具备相应的检测能力。

Поскольку сетевая компания повышает требования к сопротивлению короткого замыкания трансформатора, проверяющая организация должна иметь соответствующую возможность обнаружения.

- 为了提高核心竞争力，我们也必须提高自身的检测能力。

Для повышения конкурентоспособности ,нам должны улучшить наши возможности тестирования.

- 由于条件限制，有我们必须充分利用我们现有资源。

Мы должны использовать существующие условия ресурса.

- 达到能够试验单相334MVA/500kV变压器短路的能力。

Test Возможность проверки КЗ однофазных трансформаторов нужны на 334MVA / 500кВ.

实施办法 МЕТОД РЕАЛИЗАЦИИ

- 在不增加冲击发电机，不增加电网许用容量的前提下，再次大幅度的提升试验能力。

Без увеличения генератора удара и увеличения допустимой мощности энергосистемы ,возможности испытаний снова значительно улучшатся.

- 加大电容补偿的比例，减小对电源无功分量的要求。

Увеличьте долю компенсации конденсатора и уменьшите требования к реактивной составляющей источника питания.

- 增加非对称分量补偿回路，减小直流分量对电源的影响，此方法对降低电源使用容量有很大好处。

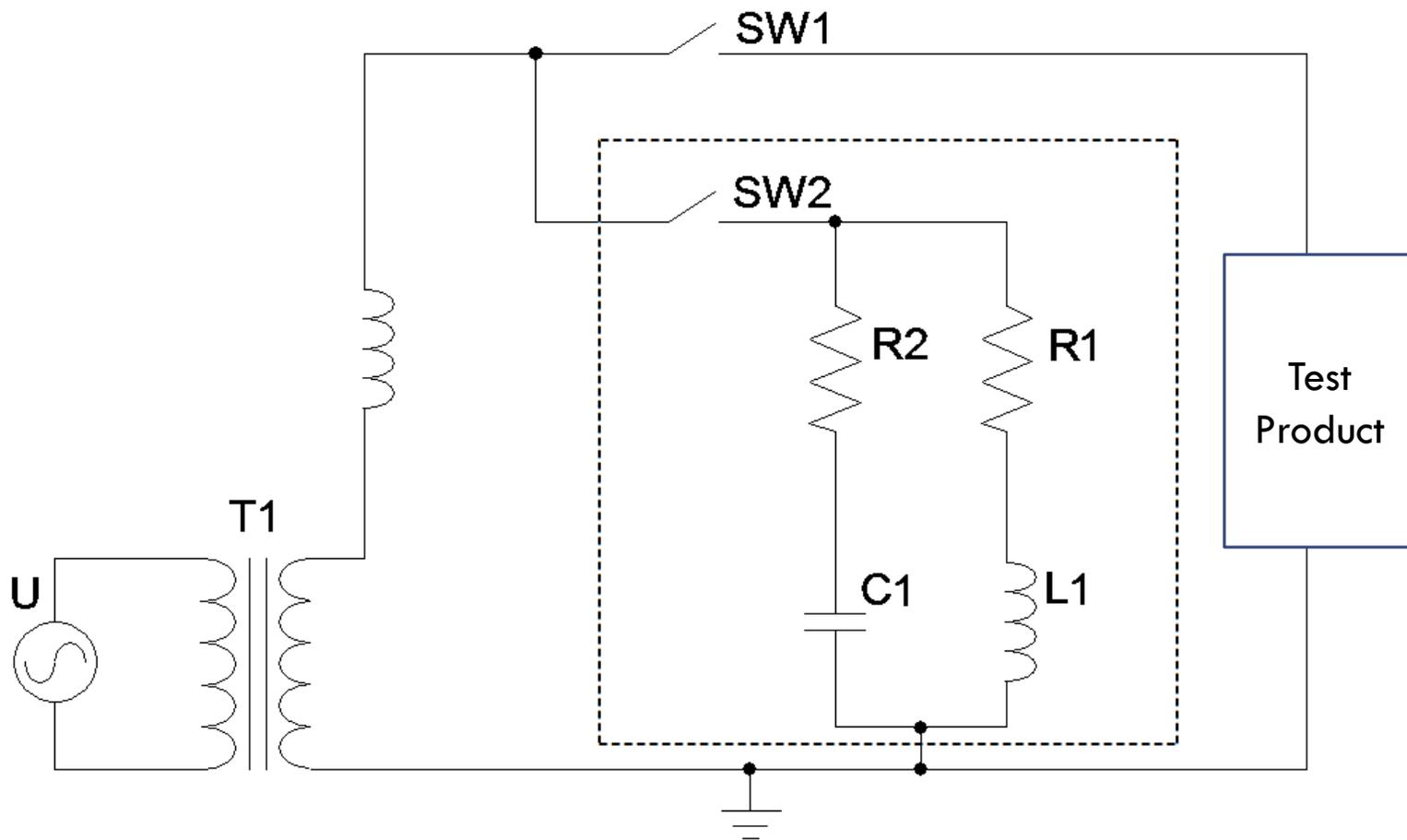
Увеличение цепи компенсации асимметричного компонента ,уменьшение требования влияния компонента свободной тока на источник питания. Этот метод имеет большие преимущества для снижения мощности потребления энергии.

- 三台中变并联使用，并增加合闸涌流抑制回路，可以降低系统阻抗。

Три тестовых трансформатора соединения используются параллельно, и добавлена цепь подавления пускового тока замыкания, чтобы уменьшить сопротивление системы

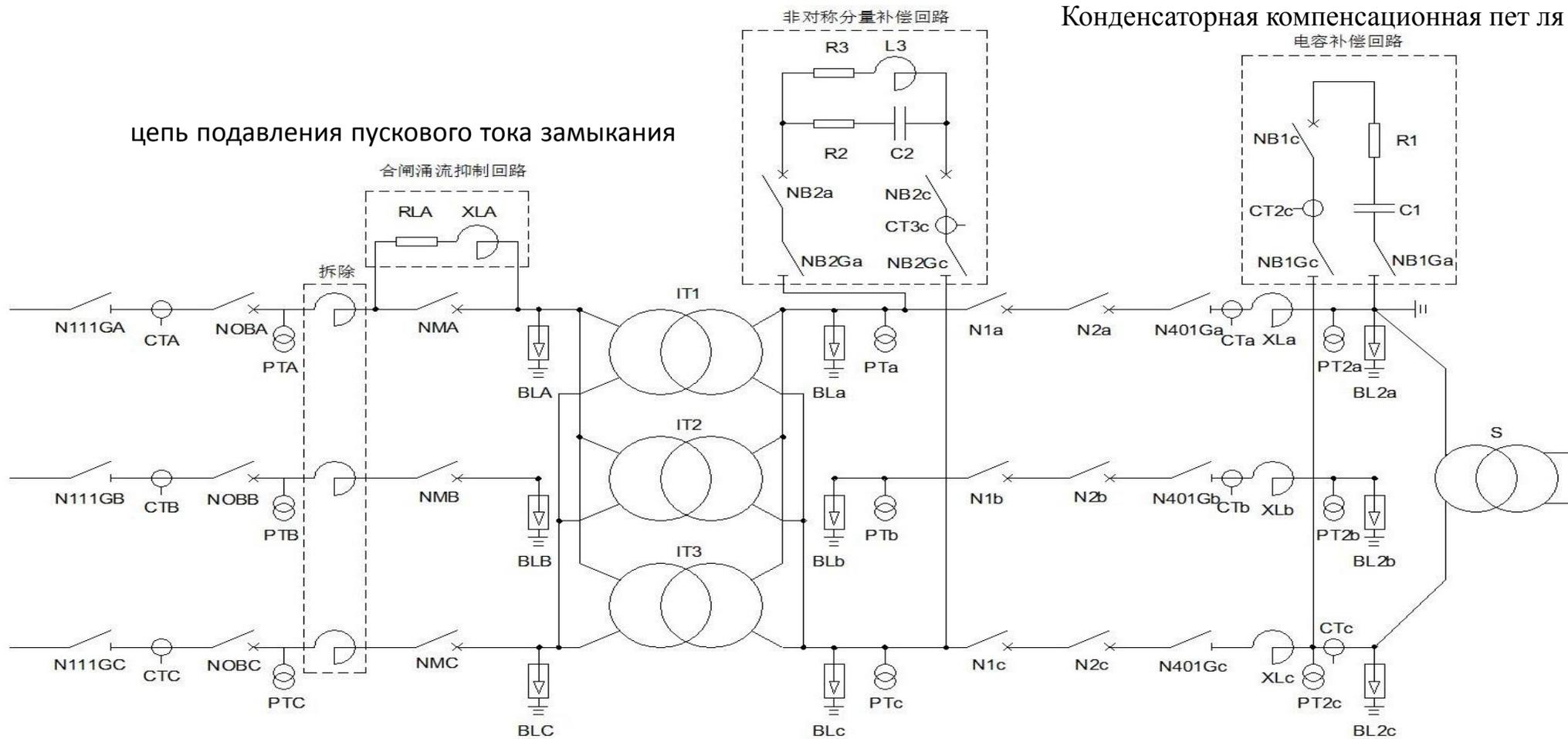
非对称分量补偿回路原理

ПРИНЦИП ЦЕПЬ КОМПЕНСАЦИИ АСИММЕТРИЧНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ



цепь компенсации асимметричной составляющей

Конденсаторная компенсационная петля (цепь)



цепь подавления пускового тока замыкания

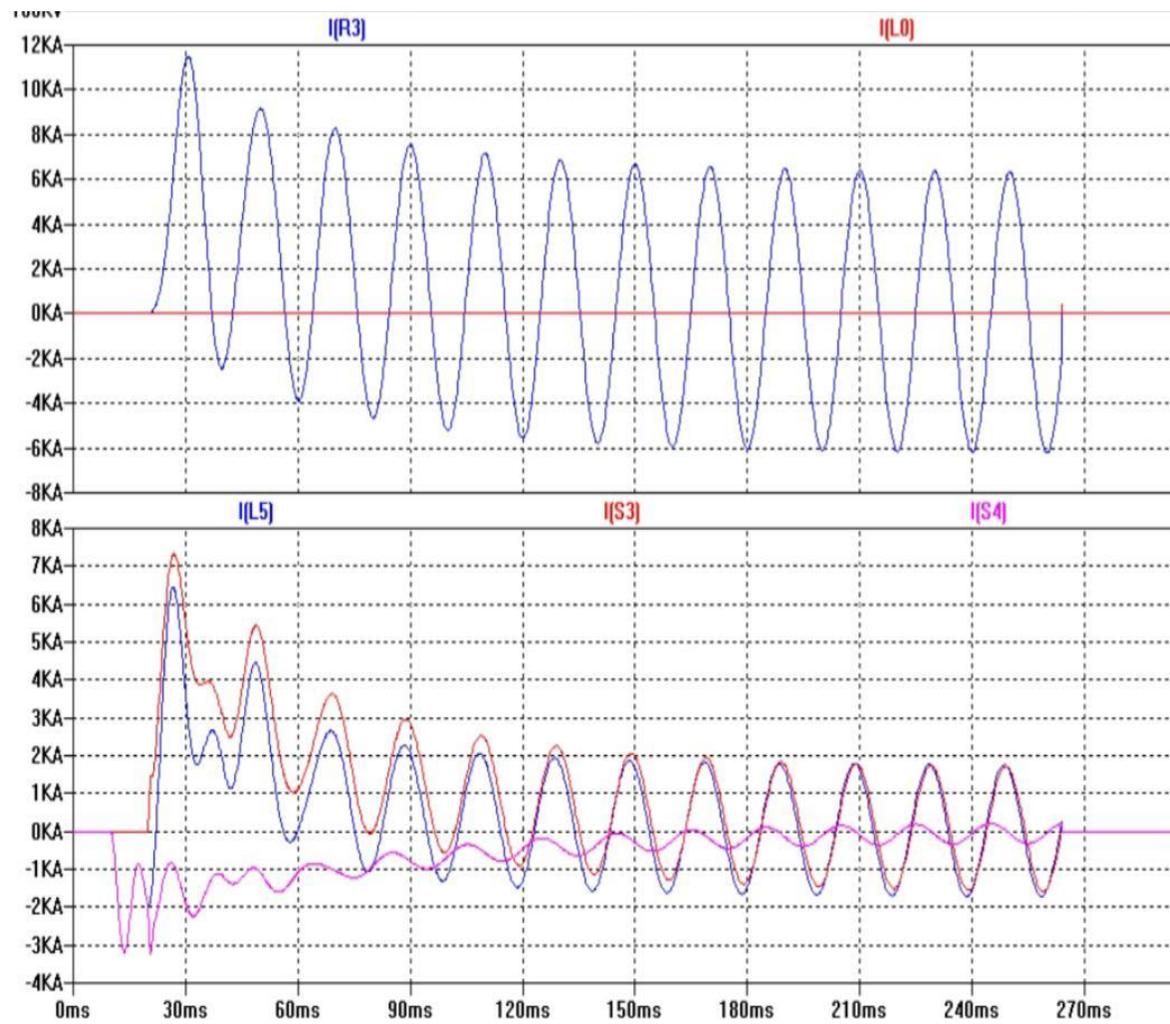
合闸涌流抑制回路

非对称分量补偿回路

电容补偿回路

试验电流波形

ФОРМА ВОЛНЫ ТЕСТОВЫХ ТОКОВ



样品电流

Current in Sample

交流补偿后线路电流

Line Current after
AC Compensate

直流补偿后线路电流

Line Current after
DC Compensate

直流补偿回路电流

Return Current after
DC Compensate

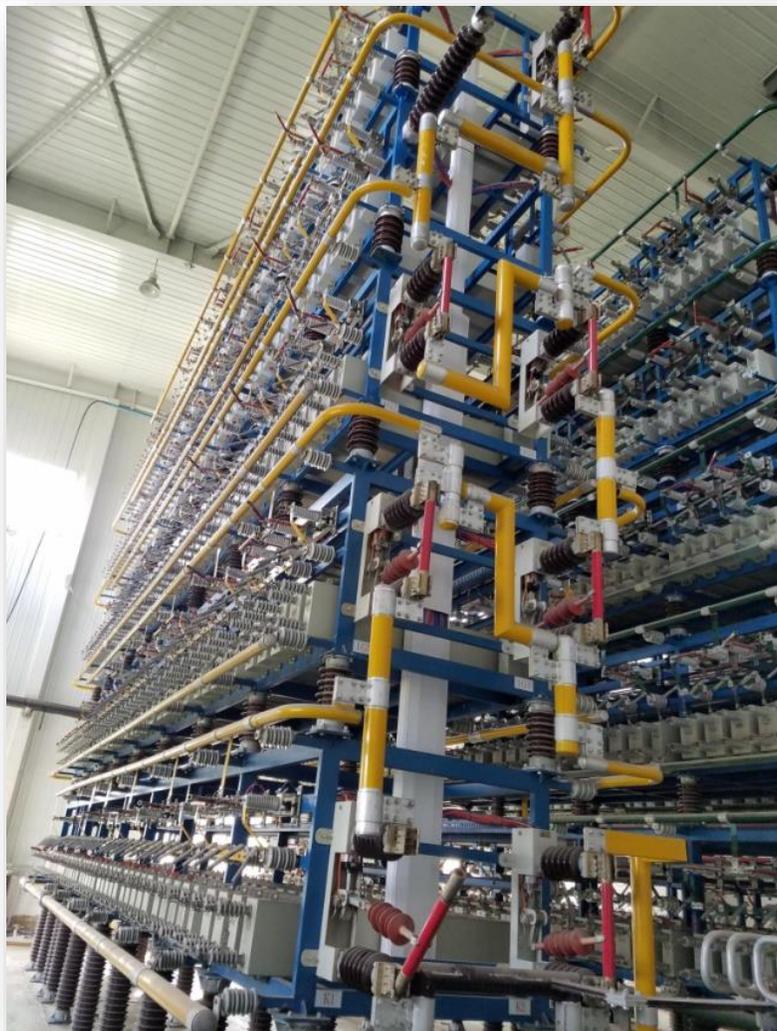
改造升级工程

ПРОЕКТ ТРАНСФОРМАЦИИ



原交流补偿电容

ОРИГИНАЛЬНЫЙ КОНДЕНСАТОР КОМПЕНСАЦИИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



新增交流补偿电容

ДОБАВИТЬ КОМПЕНСАЦИОННЫЙ КОНДЕНСАТОР ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



非对称分量补偿电容及电抗器

АСИММЕТРИЧНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ КОМПЕНСАЦИИ КОНДЕНСАТОРА И РЕАКТОРА



线路改造升级

ЛИНИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ



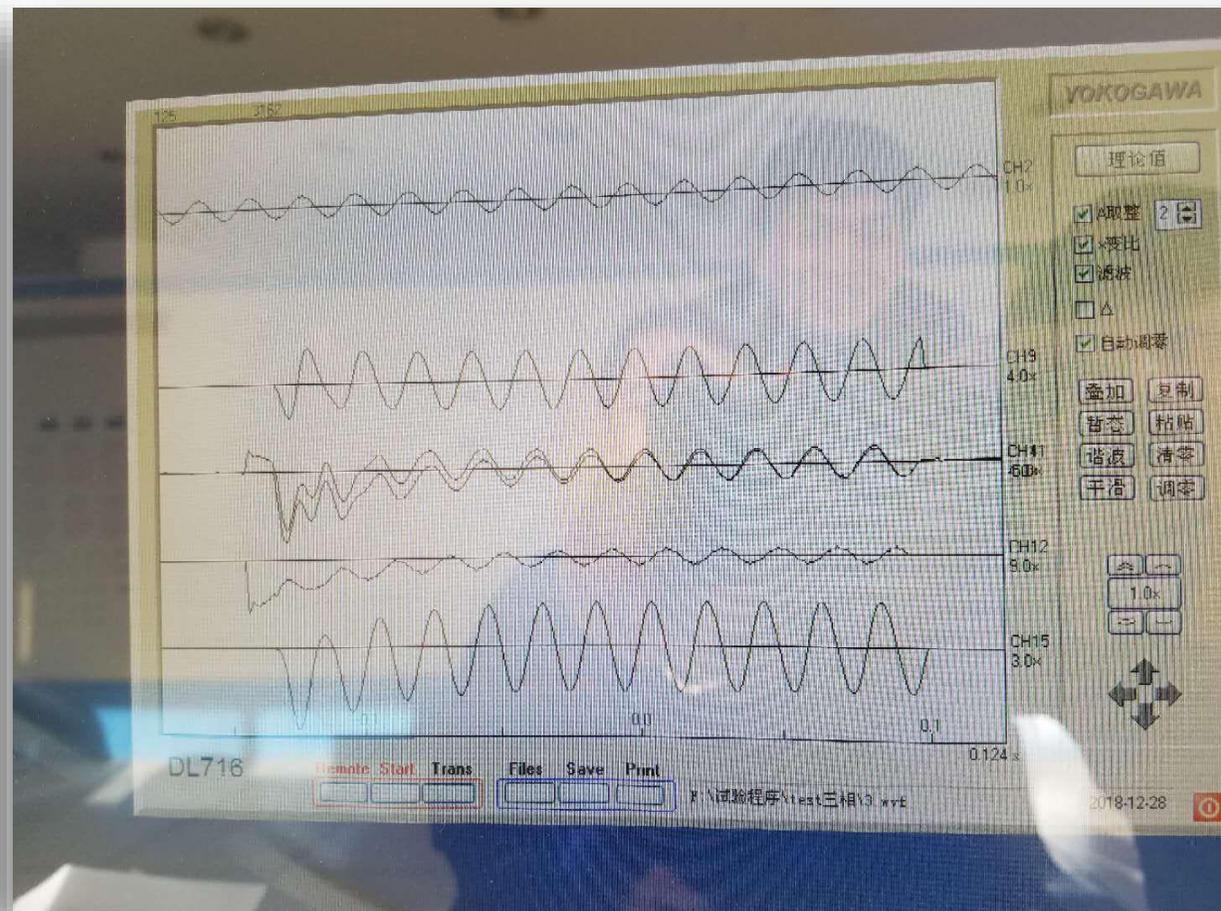
线路改造升级

ЛИНИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ



设备调试成功

УСПЕШНАЯ ОТЛАДКА ОБОРУДОВАНИЯ



某试品短路试验电流

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ТОК КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ОБРАЗЦА

短路阻抗% : Short Circit Impedence %

Tapping

分接	H-M(250MVA)	H-L(80MVA)	M-L(80MVA)
1	16	16	10
9	16	16	
21	16	16	

短路电流的计算 Calculation of Short Circuit Current

H-M短路电流计算值 (kA) : Calculation Value of H-M Short Circuit Current (kA)

Tapping

分接	非对称电流第一峰值		对称电流有效值		峰值系数	1 st Peak Value of Unsymmetric Current		Effective Value of symmetric Current		Peak Value Coefficient
	高压	中压	高压	中压		HV	MV	HV	MV	
1	12.433	28.258	4.622	10.505	2.69					
9	13.504	27.901	5.020	10.372	2.69					
21	15.457	27.145	5.746	10.091	2.69					

M-L短路电流计算值 (kA) : Calculation Value of M-L Short Circuit Current (kA)

Tapping

分接	非对称电流第一峰值		对称电流有效值		峰值系数	1 st Peak Value of Unsymmetric Current		Effective Value of symmetric Current		Peak Value Coefficient
	中压	低压	中压	低压		MV	LV	MV	LV	
	13.872	80.762	5.157	30.023	2.69					

我院目前具备的500KV变压器短路试验能力

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ МЫ МОЖНЫ ДОСТУПНА ИСПЫТАНИЯ НА КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ 500 КВ

- 500kV, 250MVA, 单相 Однофазный : 阻抗 Сопротивление 15%
- 500kV, 334MVA, 单相 Однофазный : 阻抗 Сопротивление 20%
- 500kV, 400MVA, 单相 Однофазный : 阻抗 Сопротивление 25%
- 500kV, 500MVA, 单相 Однофазный : 阻抗 Сопротивление 30%

谢谢！
Спасибо！