

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

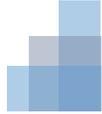
3 тестовых трансформатора 1200МВА

- 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。

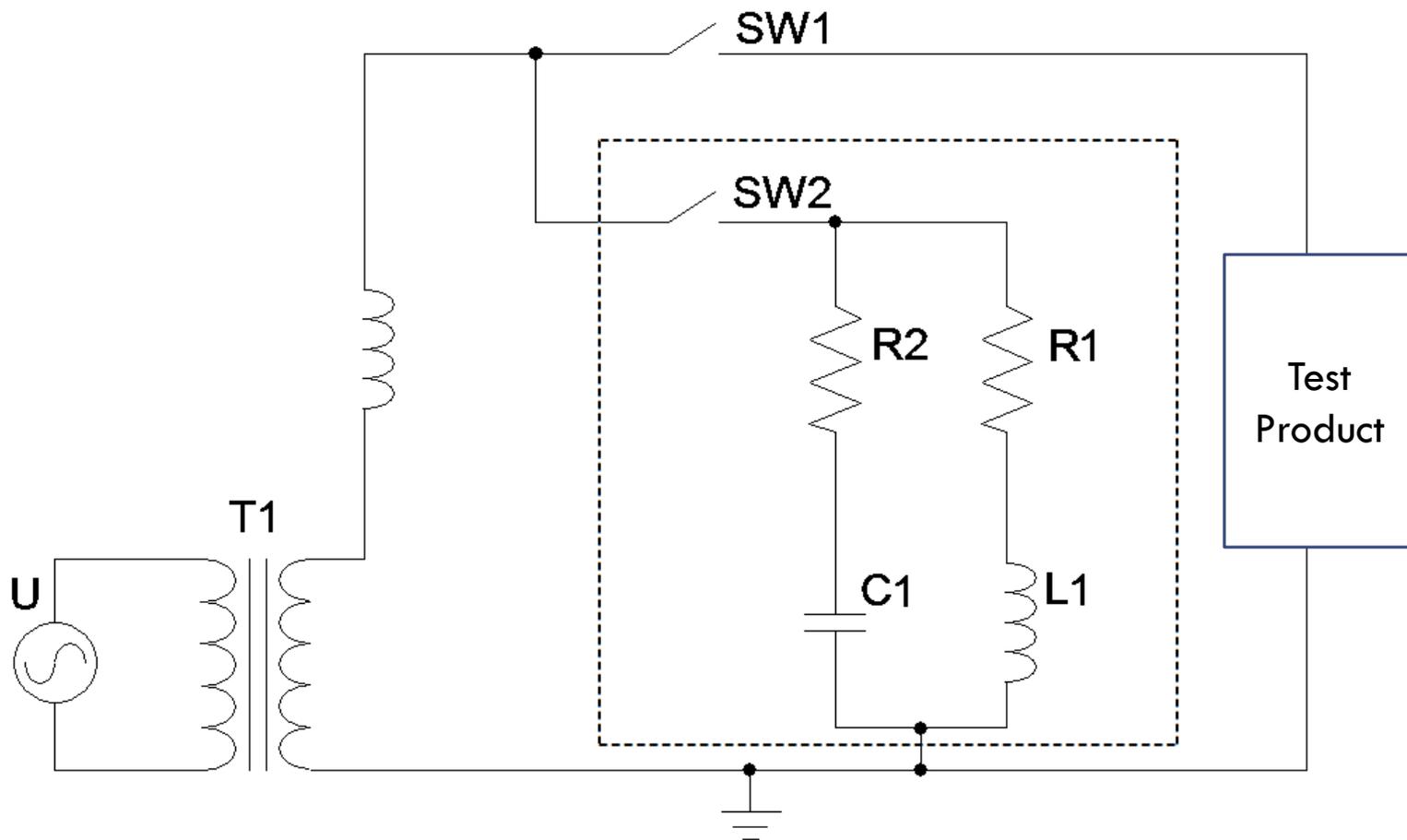
**Увеличение цепи компенсации асимметричного компонента ,уменьшение требования влияния компонента свободной тока на источник питания. Этот метод имеет большие преимущества для снижения мощности потребления энергии.**

- 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**

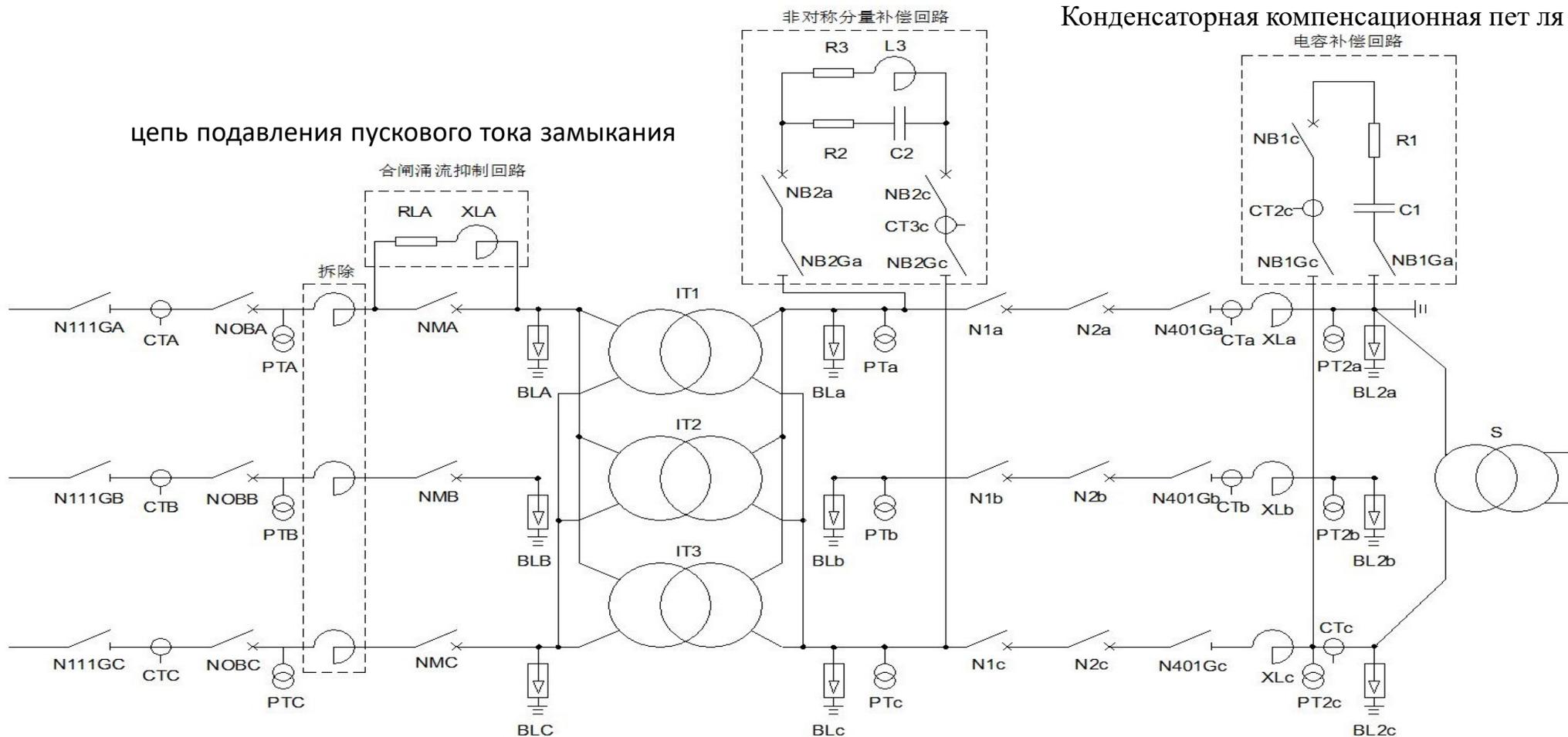
# 非对称分量补偿回路原理

## ПРИНЦИП ЦЕПЬ КОМПЕНСАЦИИ АСИММЕТРИЧНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ



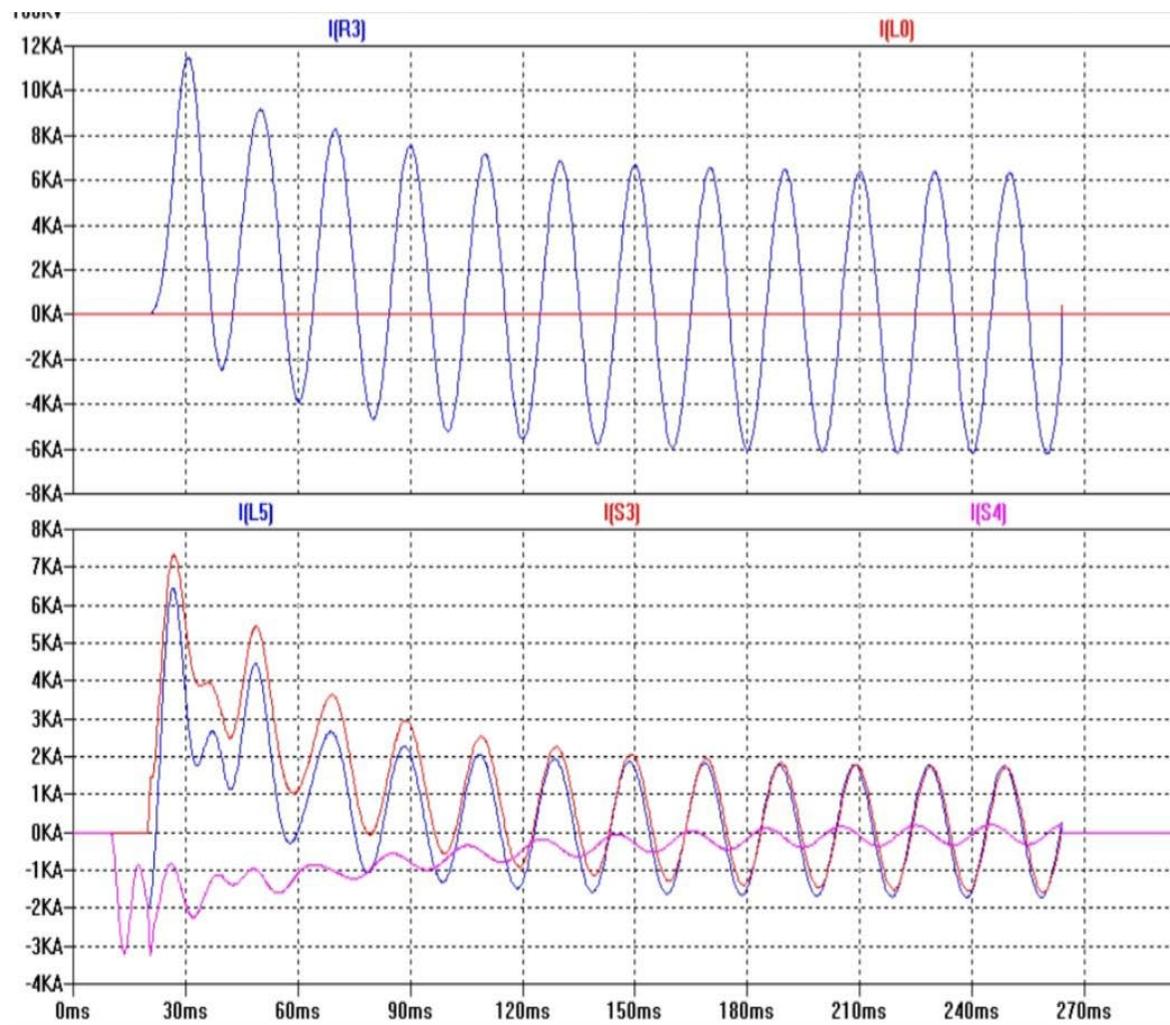
цепь компенсации асимметричной составляющей

Конденсаторная компенсационная петля (цепь)



# 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



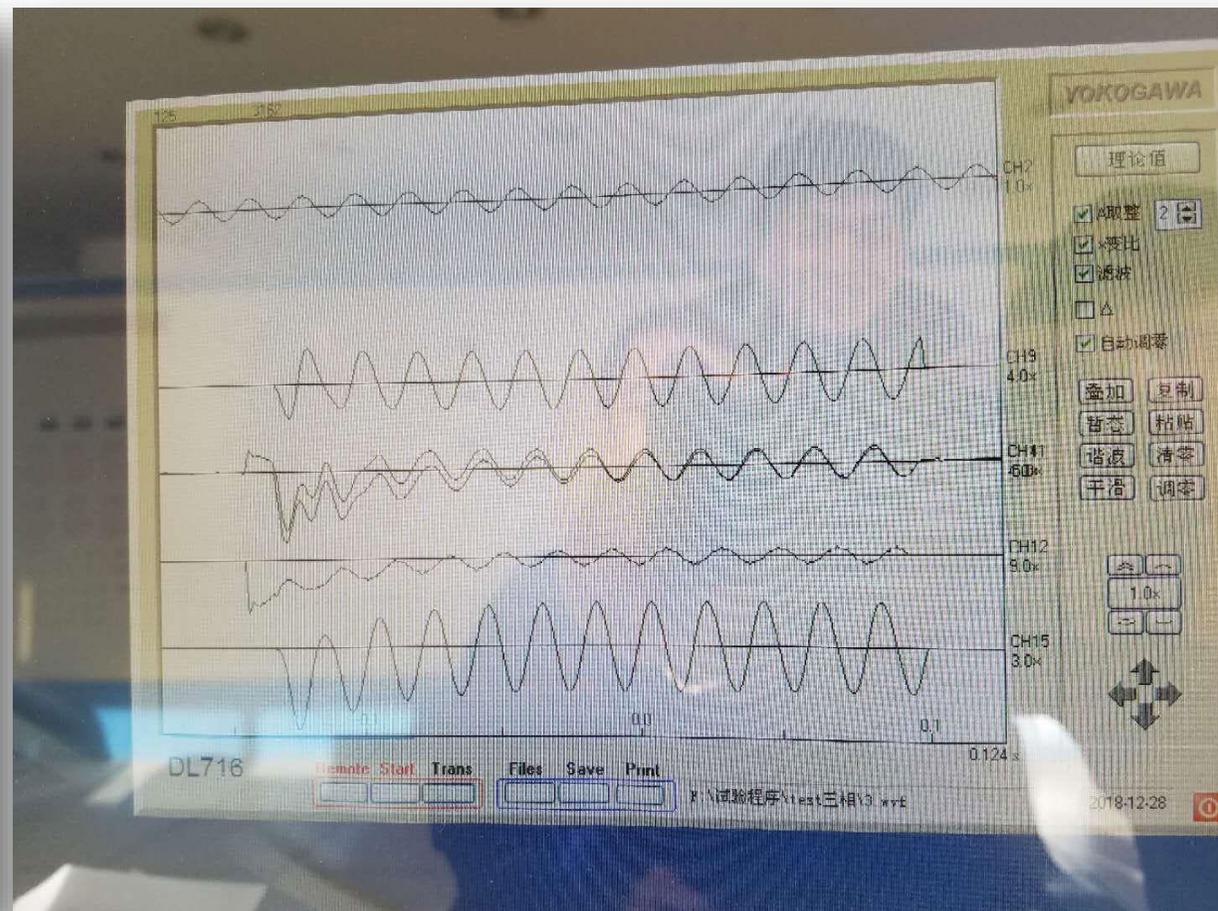
# 线路改造升级

## 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 <sup>st</sup> 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 <sup>st</sup> 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！