



Обзор

Центрально-северная сеть электропередачи Мозамбика (EdM) работает вблизи пределов устойчивости из-за роста нагрузки и расширения нескольких шахт в зоне снабжения. Увеличение нагрузки будет нагружать сеть питания за приемлемые пределы (в частности, в отношении регулирования напряжения). Поэтому требуется дополнительное кратковременное укрепление системы.

3 FSC поставляются компанией NR Electric в 2015 и 2016 годах для повышения стабильности системы и увеличения пропускной способности. В таблице 1 показан общий параметр 3 FSC.

Таблица 1. Основные параметры проекта FSC Мозамбика

Item	FSC1(Chimuara)	FSC2(Mocuba)	FSC3(Alto-Moloque)
Напряжение системы (kVrms)	220	220	220
Реактивная мощность (3-phase) (MVar)	158.62	45.48	55.12
Степень компенсации (%)	70	60	60
Номинальный ток (A)	1252	627	627
FSC Номинальное напряжение (RMS,kV)	42.24	24.17	29.30
Емкость на фазу (μF)	94.34	82.59	68.15
$X_c(\text{ohm})$	33.74	38.54	46.71
Уровень защиты (pu)	2.37	2.37	2.37

Существующие проблемы

Центральная-Северная сеть передачи данных EdM представляет собой радиальную сеть. Уменьшение напряжений на шине удаленной подстанции может привести к ухудшению пропускной способности. Увеличение нагрузки на линию передачи приводит к тому, что линия работает до предела ее устойчивости. Проблема стабильности со слабой сетью передачи должна быть решена с использованием соответствующей передовой технологии.

С этой целью EdM и правительство Мозамбика предоставили средства для установки фиксированных конденсаторных батарей в следующих местах: подстанция Чимуара, подстанция Мокуба и подстанция Альто-Молок.

NR Решение

NR Electric (NR) совместно с местным партнером отвечает за решение «под ключ» 3 FSC в Мозамбике, которые были введены в промышленную эксплуатацию в 2015 и 2016 годах. Объем работ включает проектирование, изготовление и закупку, строительство, монтаж, введение в эксплуатацию. Полный срок поставки для 3 FSC составляет около 20 месяцев.



Рисунок 1. Расположение однофазной платформы EdM FSC

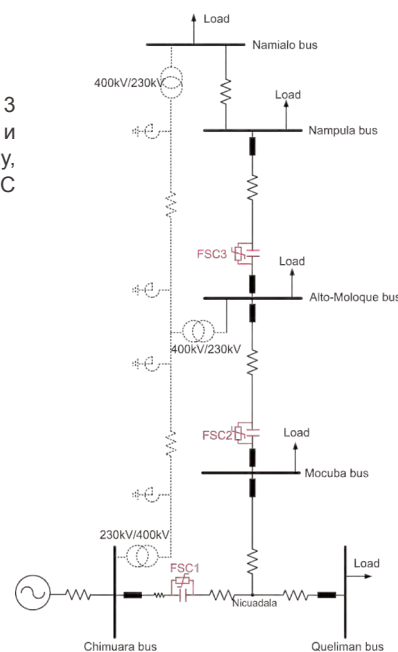


Рисунок 2. Центральная-северная сеть электропередачи EdM

Преимущества проекта FSC Мозамбика

После установки 3 FSC стабилизированное напряжение на удаленных подстанциях значительно улучшается. Теперь сеть передачи может передавать больше мощности без уменьшения запаса устойчивости.

Регулирование напряжения в устойчивом состоянии

На рисунке 3 показано изменение напряжения на шине подстанции после ввода FSC. Значительно улучшены напряжения на шинах на удаленных станциях Чимуара, Мокуба, Келимане, Альто-Мелик, Нампула и Наймиало.

Увеличение мощности передачи

Активная мощность, передаваемая по линии передачи, определяется уравнением (2-2). Степень Компенсации определяется уравнением (2-1).

$$(2-1) \quad K_c = \frac{X_c}{X_{Line}}$$

$$(2-2) \quad P = \frac{|U_A| \cdot |U_B| \cdot \sin \delta}{X_{Line} - X_c} = \frac{|U_A| \cdot |U_B| \cdot \sin \delta}{X_{Line} (1 - K_c)}$$

Теоретически, при степени компенсации 50%, угол δ между клеммами линии остается постоянным, а пропускная способность мощности удваивается.

В соответствии с проектом EdM FSC, изменения активного напряжения после ввода FSC показаны на рисунке 4. Активная мощность передается значительно увеличивается: от Чимуары до Никуадалы, от Чимуары до Никуадалы, от Мокубы до Альто-Молоки, от Альто-Молок до Нампула.

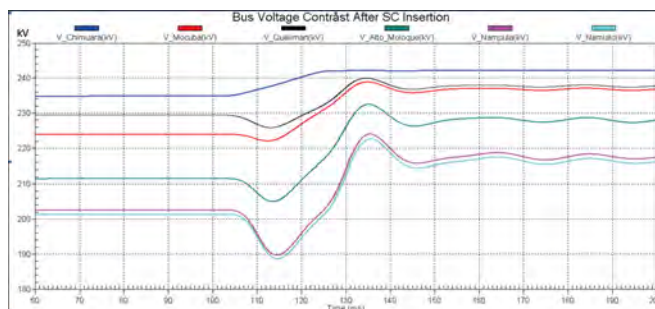


Рисунок 3. Сравнение стабильного напряжения после ввода FSC

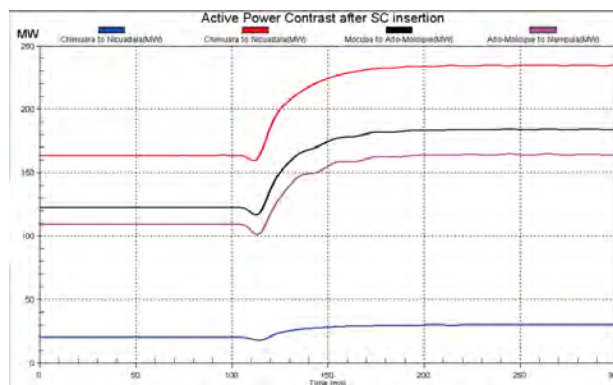


Рисунок 4. Способность передачи активного переноса мощности после ввода FSC

