

TÍNH TOÁN KHẢ NĂNG GIẢI TỎA CÔNG SUẤT CỦA NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN VŨNG ÁNG 1

**KS. Nguyễn Minh Tuấn¹, KS. Trần Đức Minh Châu²
KS. Đỗ Trường Giang²**

¹Tổng công ty Điện lực Dầu khí Việt Nam

²Công ty CP Đầu tư và Quản lý Nguồn điện Việt Nam

Email: nguyeminhtuan@pv-power.vn

Tóm tắt

Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 (công suất 1.200MW gồm 2 tổ máy) là nhà máy nhiệt điện than có công suất lớn nhất hiện nay, mỗi năm cung cấp khoảng 7,2 tỷ kWh điện cho lưới điện quốc gia. Dựa trên phần mềm tính toán hệ thống điện PSS/E, nhóm tác giả đã tính toán các kịch bản vận hành của Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1, từ đó đưa ra các giải pháp để giải tỏa công suất, nâng cao hiệu quả vận hành của nhà máy.

Từ khóa: Giải tỏa công suất, đấu nối, trào lưu công suất, khả năng tải.

1. Giới thiệu

Hiện tại, Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 đã vận hành cả hai tổ máy, nhà máy đấu nối vào hệ thống điện Việt Nam như sau:

- Đường dây 220kV Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1
- Sân phân phối 220kV của trạm biến áp 500kV Vũng Áng có chiều dài 0,58km, mã dây là ACSR500/64.
- Đường dây 220kV mạch kép Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 - Hà Tĩnh có chiều dài 70km, mã dây là ACSR330.
- Đường dây 220kV Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 - Ba Đồn - Đồng Hới có chiều dài 84,6km, mã dây là ACSR330.
- Đấu nối tạm nhánh rẽ đường dây 220kV Hà Tĩnh - Nhà máy Nhiệt điện Formosa vào Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 có tổng chiều dài 82,92km, mã dây là ACK300 và ACSR400.

Như vậy, công suất của Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 (1.200MW) sẽ được đẩy lên hệ thống điện thông qua các xuất tuyến đường dây 220kV và máy biến áp 500kV Vũng Áng.

Ngoài ra, trong khu vực còn có các nhà máy đang vận hành như: Nhà máy Nhiệt điện Nghi Sơn (2 x 300MW), Nhà máy Nhiệt điện Formosa Hà Tĩnh (2 x 150MW, trong đó công suất cam kết phát lên lưới khoảng 130MW), Nhà máy Thủy điện Hòa Na (2 x 90MW), Nhà máy Thủy điện Bá Thước 2 (4 x 20MW), Nhà máy Thủy điện Cửa Đạt (2 x 48,5MW), Nhà máy Thủy điện Bản Vẽ (2 x 160MW), Nhà máy Thủy điện Khe Bố (2 x 50MW), Nhà máy Thủy điện A Lưới (2 x 85MW), Nhà máy Thủy điện Hương Sơn (2 x 16,5MW), Nhà máy Thủy điện Hương Điền (3 x 27MW),

Nhà máy Thủy điện Bình Điền (2 x 22MW) và rất nhiều các nhà máy thủy điện nhỏ khác. Như vậy, tổng công suất của các nhà máy điện trong khu vực năm 2015 (gồm cả Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1) đạt khoảng 3.300MW. Trong khi đó, phụ tải cực đại của khu vực (gồm các tỉnh Thanh Hóa, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị) khoảng 1.600MW. Khi các nhà máy điện cùng phát tối đa công suất sẽ có khoảng 1.700MW công suất phát lên lưới, chủ yếu thông qua trạm biến áp 500kV Vũng Áng (1 x 450MVA) và trạm biến áp 500kV Hà Tĩnh (2 x 450MVA), gây đầy tải hoặc quá tải cho các máy biến áp 500kV ngay cả trong trường hợp vận hành bình thường. Nếu các đường dây hay máy biến áp xung quanh khu vực đấu nối xảy ra sự cố sẽ ảnh hưởng đến khả năng phát của Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1.

Với kết lưới và cân bằng công suất hiện nay, cần nghiên cứu và tìm ra phương án giải tỏa công suất cho các nhà máy điện trong khu vực, đặc biệt là Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1. Trên cơ sở đó, nhóm tác giả đã lập báo cáo tính toán phân tích chi tiết nhằm tìm ra giải pháp và phương án giải tỏa công suất cho Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1.

2. Phương pháp và dữ liệu nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Thu thập và cập nhật số liệu

Thu thập các số liệu liên quan lưới điện khu vực đấu nối Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 trong giai đoạn 2015 - 2016:

- Tiến độ và thông số kỹ thuật của các công trình lưới điện như: đường dây, trạm biến áp, tụ kháng;

- Tiến độ và thông số kỹ thuật các công trình nguồn điện;
- Số liệu về phụ tải;
- Số liệu liên quan đến Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1;
- Hiện trạng vận hành lưới điện khu vực.

2.1.2. Lập mô hình tính toán

Tiến hành xây dựng mô hình mô phỏng lưới điện cho các mốc thời gian sau:

- Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 vận hành Tổ máy số 1 (lưới điện hiện tại);
- Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 vận hành Tổ máy số 1 và Tổ máy số 2 (theo kế hoạch đóng điện của Nhà máy và các công trình điện trong năm 2015);
- Năm 2016 (tính toán kiểm tra 1 năm sau khi Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 vận hành cả 2 tổ máy);
- Mô hình tính toán được xây dựng trên phần mềm tính toán PSS/E của Siemens PTI.

2.1.3. Thực hiện các tính toán

- Tính toán trào lưu công suất:
 - + Với các kết lưới cơ bản;
 - + Với các kịch bản sự cố khác nhau (chỉ xét sự cố N-1).
- Tính toán ngắn mạch:
 - + Ngắn mạch 1 pha;
 - + Ngắn mạch 3 pha;
 - + Các điểm ngắn mạch (xem xét trong năm 2015 và 2016):
 - o Thanh cái 220kV Vũng Áng 1;
 - o Thanh cái 500kV Trạm biến áp Vũng Áng;
 - o Thanh cái 220kV Trạm biến áp Hà Tĩnh;
 - o Thanh cái 500kV Trạm biến áp Hà Tĩnh;
 - o Thanh cái 220kV Formosa.

Các tính toán đều xem xét các chế độ phụ tải cực đại và cực tiểu tương ứng với mùa mưa và mùa khô trong năm.

2.1.4. Phân tích kết quả tính toán

- Phân tích và đánh giá các kết quả tính toán thu được;

- Đề xuất các phương án vận hành cho nhà máy nhằm giải tỏa được toàn bộ công suất lên lưới;
- Đưa ra các khuyến nghị để thay đổi tiến độ các công trình lưới điện theo kế hoạch để ra.

2.2. Dữ liệu

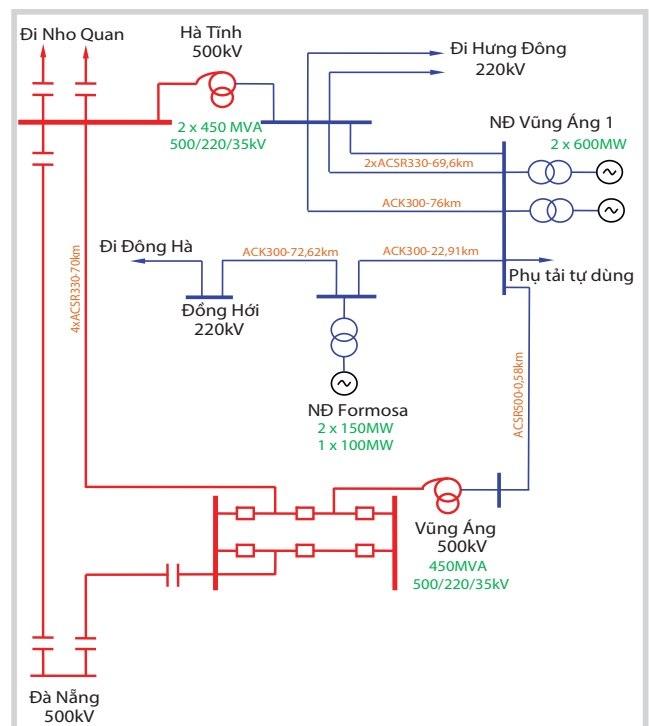
Dữ liệu phục vụ tính toán gồm:

- Dữ liệu hệ thống điện Việt Nam (cập nhật đến thời điểm hiện tại);
- Dữ liệu về tiến độ của các nhà máy và đường dây chuẩn bị đưa vào vận hành ở khu vực trong giai đoạn 2015 - 2016;
- Dữ liệu phụ tải hệ thống và trong khu vực trong giai đoạn tính toán;
- Hiện trạng vận hành lưới điện khu vực hiện tại và tương lai;
- Dữ liệu vận hành của Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1.

2.3. Các giả thiết tính toán

2.3.1. Kết lưới

Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 đấu nối với lưới điện Việt Nam trong các chế độ vận hành của hệ thống điện. Sơ đồ kết lưới khu vực trong giai đoạn 2015 - 2016 được thể hiện trong Hình 1 và 2.



Hình 1. Sơ đồ Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 đấu nối với lưới điện Việt Nam hiện tại

2.3.2. Thời điểm tính toán

Thời điểm tính toán điển hình trong giai đoạn 2015 - 2016: Mùa mưa và mùa khô.

2.3.3. Chế độ phụ tải

Các tính toán được thực hiện cho 2 chế độ phụ tải của hệ thống điện: chế độ phụ tải cực đại và chế độ phụ tải cực tiểu.

Giả thiết trong các chế độ tính toán, Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 và các nhà máy trong khu vực sẽ phát tối đa công suất phát của các tổ máy nhằm kiểm tra và đánh giá khả năng phát tối đa lên hệ thống, từ đó đưa ra phương án vận hành hợp lý cho Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1.

2.3.4. Chế độ sự cố N-1

Chế độ sự cố N-1 được xem xét tính toán khi sự cố một phần tử mang tải (đường dây hoặc máy biến áp) trong chế độ phụ tải cực đại tại khu vực đầu nối Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1.

2.3.5. Tiêu chuẩn tính toán

Theo quy định hệ thống điện truyền tải của Bộ Công Thương [11], các tiêu chuẩn sau được sử dụng để đánh giá kết quả tính toán: yêu cầu về điện áp vận hành (Bảng 1), yêu cầu về dòng ngắn mạch (Bảng 2).

2.4. Kịch bản tính toán

Dựa trên sơ đồ kết lưới hiện tại, quy hoạch nguồn và lưới điện trong khu vực trong thời gian tới, nhóm tác giả đã xây dựng các kịch bản cần tính toán.

2.4.1. Kịch bản tính toán phân tích trong năm 2015

Các kịch bản tính toán được xem xét trong năm 2015 gồm:

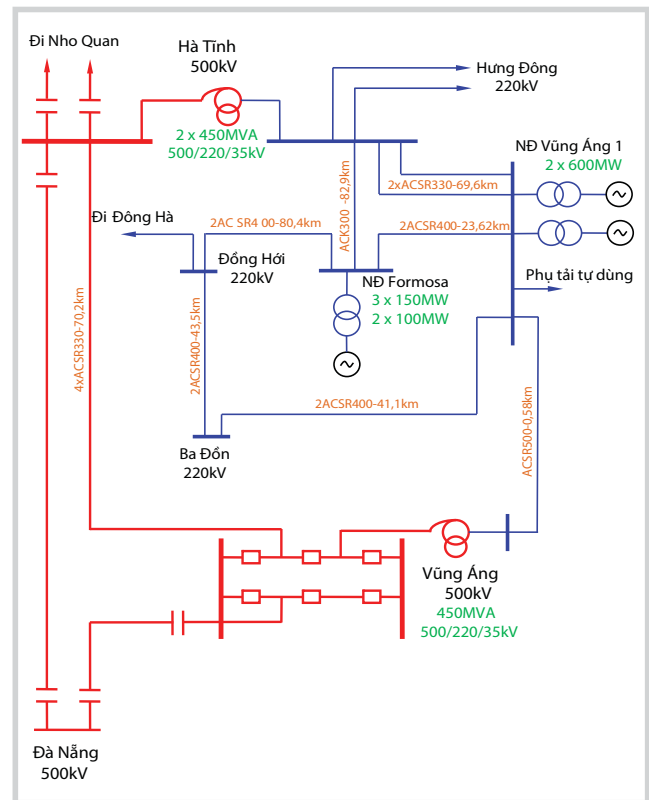
Kịch bản (1): Chế độ vận hành bình thường (theo sơ đồ đầu nối năm 2015);

Kịch bản (2): Sự cố đường dây 220kV Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 - Hà Tĩnh;

Kịch bản (3): Sự cố đường dây 220kV Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 - Nhà máy Nhiệt điện Formosa;

Kịch bản (4): Sự cố đường dây 220kV Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 - Trạm biến áp 500kV Vũng Áng hoặc sự cố máy biến áp 500kV Vũng Áng;

Kịch bản (5): Sự cố 1 trong các đường dây 220kV từ



Hình 2. Sơ đồ Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 đầu nối với lưới điện Việt Nam trong tương lai

Bảng 1. Yêu cầu về điện áp vận hành [11]

Cấp điện áp	Chế độ vận hành của hệ thống điện	
	Vận hành bình thường	Sự cố một phần tử
500kV	475 - 525	450 - 550
220kV	209 - 242	198 - 242
110kV	104 - 121	99 - 121

Bảng 2. Dòng điện ngắn mạch lớn nhất cho phép

Cấp điện áp	Dòng điện ngắn mạch lớn nhất cho phép (kA)
500kV	40
220kV	40
110kV	31,5

Nhà máy Nhiệt điện Formosa - Đông Hới - Đông Hà - A Lưới - Huế (chọn 1 mạch nguy hiểm nhất để phân tích);

Kịch bản (6): Sự cố 1 máy biến áp 500kV Hà Tĩnh;

Kịch bản (7): Sự cố đường dây 500kV Vũng Áng - Hà Tĩnh;

Kịch bản (8): Sự cố đường dây 500kV Vũng Áng - Đà Nẵng;

Kịch bản (9): Sự cố đường dây 500kV Hà Tĩnh - Đà Nẵng.

2.4.2. Kịch bản tính toán phân tích trong năm 2016

Các kịch bản tính toán được xem xét trong năm 2016 gồm:

Kịch bản (10): Chế độ vận hành bình thường (theo sơ đồ đấu nối năm 2016);

Kịch bản (11): Sự cố đường dây 220kV Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 - Hà Tĩnh;

Kịch bản (12): Sự cố đường dây 220kV Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 - Nhà máy Nhiệt điện Formosa;

Kịch bản (13): Sự cố đường dây 220kV Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 - Ba Đồn;

Kịch bản (14): Sự cố đường dây 220kV Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 - Trạm biến áp 500kV Vũng Áng hoặc sự cố máy biến áp 500kV Vũng Áng;

Kịch bản (15): Sự cố đường dây 220kV Nhà máy Nhiệt điện Formosa - Hà Tĩnh;

Kịch bản (16): Sự cố 1 trong các mạch đường dây 220kV từ Nhà máy Nhiệt điện Formosa - Đồng Hới; Đồng Hới - Ba Đồn; Đồng Hới - Đông Hà - A Lưới - Huế (chọn 1 mạch nguy hiểm nhất để phân tích);

Kịch bản (17): Sự cố 1 máy biến áp 500kV Hà Tĩnh;

Kịch bản (18): Sự cố đường dây 500kV Vũng Áng - Hà Tĩnh;

Kịch bản (19): Sự cố đường dây 500kV Vũng Áng - Đà Nẵng;

Kịch bản (20): Sự cố đường dây 500kV Hà Tĩnh - Đà Nẵng.

3. Kết quả tính toán

3.1. Kết quả tính toán trào lưu công suất

Các kết quả tính toán trào lưu công suất trong giai đoạn 2015 - 2016 được tổng kết trong Bảng 3.

3.2. Kết quả tính toán ngắn mạch

Từ các kết quả tính toán ở trên, nhóm tác giả rút ra được tình hình vận hành của nhà máy và hệ thống điện quanh khu vực đấu nối của nhà máy trong hai giai đoạn như sau:

3.2.1. Tình hình vận hành năm 2015

Trường hợp vận hành bình thường:

- Trong mùa mưa và mùa khô, các xuất tuyến đường dây 220kV đấu nối trực tiếp từ Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 đều không bị quá tải.

- Điện áp và dòng ngắn mạch tại các thanh cái của Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 và các trạm biến áp lân cận nằm trong phạm vi cho phép (đảm bảo quy định).

Bảng 3. Tình trạng mang tải của các phần tử trong các kịch bản tính toán năm 2015

Đường dây/Máy biến áp/Máy phát	Tỷ lệ mang tải trong các kịch bản (%)								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Chế độ cực đại - mùa mưa - 2015									
Máy biến áp 500kV Vũng Áng	115	130	125	SC	136	132	86	112	115
Máy biến áp 500kV Hà Tĩnh #1	61	54	64	108	79	SC	74	61	61
Máy biến áp 500kV Hà Tĩnh #2	61	54	64	108	79	96	74	61	61
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Hà Tĩnh #1	57	SC	61	110	74	47	72	58	58
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Hà Tĩnh #2	57	74	61	110	70	47	72	58	58
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Hà Tĩnh #3	54	70	58	104	52	45	68	55	55
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Formosa	29	32	SC	51	87	32	29	32	27
Đường dây 220kV Formosa - Đồng Hới	80	83	54	103	24	83	80	83	79
Đường dây 220kV Đông Hà - A Lưới	10	10	17	11	SC	10	10	10	11
Đường dây 500kV Vũng Áng - Hà Tĩnh	15	18	15	1	17	18	SC	19	18
Đường dây 500kV Vũng Áng - Đà Nẵng	6	7	9	1	11	7	22	SC	3
Chế độ cực đại - mùa khô - 2015									
Máy biến áp 500kV Vũng Áng	114	128	125	SC	122	129	94	109	114
Máy biến áp 500kV Hà Tĩnh #1	51	44	55	96	44	SC	64	52	52
Máy biến áp 500kV Hà Tĩnh #2	51	44	55	96	44	81	64	52	52
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Hà Tĩnh #1	58	SC	63	111	78	50	75	59	59
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Hà Tĩnh #2	58	76	63	111	78	50	75	59	59
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Hà Tĩnh #3	55	72	60	104	74	47	71	56	56
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Formosa	33	35	SC	56	50	36	35	37	33
Đường dây 220kV Formosa - Đồng Hới	84	87	54	108	SC	87	88	89	85
Đường dây 220kV Đông Hà - A Lưới	12	12	19	13	32	12	13	12	12
Đường dây 500kV Vũng Áng - Hà Tĩnh	13	15	13	4	15	15	SC	19	13
Đường dây 500kV Vũng Áng - Đà Nẵng	10	10	13	5	9	10	24	SC	9

Ghi chú: Ký hiệu "SC" thể hiện sự cố tại phần tử tương ứng với các kịch bản tính toán từ 1 đến 9

Bảng 4. Tình trạng mang tải của các phần tử trong các kịch bản tính toán năm 2016

Đường dây/Máy biến áp/Máy phát	Tỷ lệ mang tải trong các kịch bản (%)										
	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
Chế độ cực đại - mùa mưa - 2016											
Máy biến áp 500kV Vũng Áng	106	122	112	113	SC	106	107	119	69	107	103
Máy biến áp 500kV Hà Tĩnh #1	51	44	49	52	93	51	53	SC	68	51	53
Máy biến áp 500kV Hà Tĩnh #2	51	44	49	52	93	51	53	80	68	51	53
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Hà Tĩnh #1	59	78	65	63	109	59	58	51	80	59	62
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Hà Tĩnh #2	59	SC	65	63	109	59	58	51	80	59	62
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Formosa	14	20	SC	30	30	14	8	13	19	14	15
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Ba Đồn	25	26	30	SC	32	25	38	25	26	25	24
Đường dây 220kV Formosa - Đồng Hới	15	15	10	35	18	15	SC	16	14	15	14
Đường dây 220kV Formosa - Hà Tĩnh	32	43	19	29	59	SC	37	28	44	33	35
Đường dây 220kV Đồng Hới - Ba Đồn	13	14	18	11	19	13	23	13	13	12	12
Đường dây 220kV Đông Hà - A Lưới	2	2	3	9	8	2	6	2	3	3	4
Đường dây 500kV Vũng Áng - Hà Tĩnh	20	22	20	20	6	20	19	22	SC	18	27
Đường dây 500kV Vũng Áng - Đà Nẵng	6	6	6	5	10	6	5	6	18	SC	15
Chế độ cực đại - mùa khô - 2016											
Máy biến áp 500kV Vũng Áng	106	121	112	114	SC	106	108	118	84	102	106
Máy biến áp 500kV Hà Tĩnh #1	43	37	41	45	85	43	45	SC	53	44	43
Máy biến áp 500kV Hà Tĩnh #2	43	37	41	45	85	43	45	68	53	44	43
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Hà Tĩnh #1	56	75	62	61	108	56	56	50	70	58	57
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Hà Tĩnh #2	56	SC	62	61	108	56	56	50	70	58	57
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Formosa	14	19	SC	31	31	14	4	13	17	15	14
Đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Ba Đồn	26	27	31	SC	33	26	39	26	26	27	26
Đường dây 220kV Formosa - Đồng Hới	16	16	9	36	19	16	SC	17	15	17	16
Đường dây 220kV Formosa - Hà Tĩnh	42	55	25	36	77	SC	49	36	52	42	42
Đường dây 220kV Đồng Hới - Ba Đồn	13	15	19	11	20	13	24	14	14	14	13
Đường dây 220kV Đông Hà - A Lưới	5	5	5	10	11	5	7	5	5	6	5
Đường dây 500kV Vũng Áng - Hà Tĩnh	13	15	13	13	4	13	13	15	SC	17	14
Đường dây 500kV Vũng Áng - Đà Nẵng	11	12	11	12	7	11	12	11	22	SC	12

Ghi chú: Ký hiệu "SC" thể hiện sự cố tại phần tử tương ứng với các kịch bản tính toán từ 10 đến 20

Bảng 5. Kết quả tính toán ngắn mạch mùa mưa - năm 2015

Điểm sự cố	Dòng ngắn mạch 3 pha, A	Dòng ngắn mạch 1 pha, A	
		$I_{Phase-A}$	$3I_0$
Chế độ phụ tải cực đại			
Thanh cái 220kV Vũng Áng 1	23.822	28.114	28.114
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Vũng Áng	13.910	11.158	11.158
Thanh cái 220kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	21.044	24.111	24.111
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	17.522	16.984	16.984
Thanh cái 220kV Formosa	12.901	13.692	13.692
Chế độ phụ tải cực tiểu			
Thanh cái 220kV Vũng Áng 1	23.072	27.439	27.439
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Vũng Áng	12.534	10.430	10.430
Thanh cái 220kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	19.813	23.037	23.037
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	15.379	15.583	15.583
Thanh cái 220kV Formosa	12.759	13.635	13.635

- Máy biến áp 500kV Vũng Áng luôn bị quá tải (từ 109,4 - 115,4% tùy theo mùa và chế độ phụ tải) nếu huy động tối đa công suất của Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 và các nhà máy khác trong khu vực.

Trường hợp sự cố:

Khi xảy ra các trường hợp sự cố (được xem xét ở trên) sẽ làm quá tải:

- Quá tải máy biến áp 500kV Vũng Áng từ 109 - 136%;
- Quá tải máy biến áp 500kV Hà Tĩnh 108%;
- Quá tải đường dây 220kV Vũng Áng - Hà Tĩnh từ 104 - 111%;
- Quá tải đường dây 220kV Formosa - Đồng Hới từ 103 - 108%.

Trong năm 2015 (cả chế độ làm việc bình thường cũng như sự cố) máy biến áp 500kV Vũng Áng vẫn bị quá tải. Để tránh hiện tượng quá tải cho máy biến áp 500kV Vũng Áng cũng như một số đường dây 220kV quanh khu vực đầu nối, cần giảm công suất phát của các nhà máy điện trong khu vực khoảng 40 - 160MW (tùy theo mùa, chế độ phụ tải và chế độ huy động của các nhà máy điện xung quanh khu vực theo yêu cầu của đơn vị điều độ trong từng chế độ vận hành).

Bảng 6. Kết quả tính toán ngắn mạch mùa khô - năm 2015

Điểm sự cố	Dòng ngắn mạch 3 pha, A	Dòng ngắn mạch 1 pha, A	
		$I_{\text{Phase-A}}$	$3I_0$
Chế độ phụ tải cực đại			
Thanh cái 220kV Vũng Áng 1	23.713	27.924	27.924
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Vũng Áng	13.670	10.901	10.901
Thanh cái 220kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	20.920	23.882	23.882
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	17.211	16.582	16.582
Thanh cái 220kV Formosa	12.774	13.535	13.535
Chế độ phụ tải cực tiểu			
Thanh cái 220kV Vũng Áng 1	22.879	27.193	27.193
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Vũng Áng	12.383	10.325	10.325
Thanh cái 220kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	19.726	22.929	22.929
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	15.172	15.415	15.415
Thanh cái 220kV Formosa	12.623	13.482	13.482

Bảng 7. Kết quả tính toán ngắn mạch mùa mưa - năm 2016

Điểm sự cố	Dòng ngắn mạch 3 pha, A	Dòng ngắn mạch 1 pha, A	
		$I_{\text{Phase-A}}$	$3I_0$
Chế độ phụ tải cực đại			
Thanh cái 220kV Vũng Áng 1	24.050	28.595	28.595
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Vũng Áng	14.156	11.415	11.415
Thanh cái 220kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	21.589	24.652	24.652
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	18.277	17.677	17.677
Thanh cái 220kV Formosa	16.056	16.782	16.782
Chế độ phụ tải cực tiểu			
Thanh cái 220kV Vũng Áng 1	23.408	28.001	28.001
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Vũng Áng	13.141	10.936	10.936
Thanh cái 220kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	20.460	23.668	23.668
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	16.280	16.297	16.297
Thanh cái 220kV Formosa	15.777	16.580	16.580

Bảng 8. Kết quả tính toán ngắn mạch mùa khô - năm 2016

Điểm sự cố	Dòng ngắn mạch 3 pha, A	Dòng ngắn mạch 1 pha, A	
		$I_{\text{Phase-A}}$	$3I_0$
Chế độ phụ tải cực đại			
Thanh cái 220kV Vũng Áng 1	24.213	28.719	28.719
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Vũng Áng	14.375	11.469	11.469
Thanh cái 220kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	21.858	24.839	24.839
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	18.559	17.749	17.749
Thanh cái 220kV Formosa	16.043	16.727	16.727
Chế độ phụ tải cực tiểu			
Thanh cái 220kV Vũng Áng 1	23.211	27.745	27.745
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Vũng Áng	12.969	10.843	10.843
Thanh cái 220kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	21.456	25.037	25.037
Thanh cái 500kV Trạm biến áp Hà Tĩnh	16.455	16.537	16.537
Thanh cái 220kV Formosa	15.689	16.469	16.469

3.2.2. Tình hình vận hành năm 2016

Trường hợp vận hành bình thường:

- Vẫn xảy ra quá tải máy biến áp 500kV Vũng Áng (từ 105,7 - 108,2%);

- Các đường dây và máy biến áp còn lại trong khu vực đấu nối nhà máy đều không bị quá tải hay đầy tải;

- Điện áp và dòng ngắn mạch tại các thanh cái của Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 và các trạm biến áp lân cận nằm trong phạm vi cho phép (đảm bảo quy định).

Trường hợp sự cố:

Khi xảy ra các trường hợp sự cố (được xem xét ở trên) sẽ làm quá tải:

- Máy biến áp 500kV Vũng Áng (từ 102 - 122%).

- Đường dây 220kV Vũng Áng - Hà Tĩnh cũng bị quá tải (từ 108 - 109%)

Trong năm 2016 (cả chế độ làm việc bình thường cũng như sự cố) máy biến áp 500kV Vũng Áng vẫn bị quá tải. Để tránh gây quá tải cho máy biến áp 500kV Hà Tĩnh và đường dây 220kV Vũng Áng - Hà Tĩnh, cần giảm công suất phát của các nhà máy trong khu vực khoảng 9 - 99MW (tùy theo mùa, chế độ phụ tải và chế độ huy động của các nhà máy điện xung quanh khu vực theo yêu cầu của đơn vị điều độ trong từng chế độ vận hành).

4. Kết luận

Để khắc phục tình trạng đầy tải và quá tải của các đường dây và máy biến áp quanh khu vực đấu nối Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1, giải tỏa được công suất phát của Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 cũng như các nhà máy khác trong khu vực, nhóm tác giả đưa ra một số khuyến nghị sau đây:

- Cần sớm nâng công suất của trạm biến áp 500kV Vũng Áng lên 900MVA theo chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ ngày 3/4/2015 [6].

- Để tăng khả năng khai thác công suất của Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 và các nhà máy khác trong khu vực, vào một số thời điểm cần thực hiện tách thanh cái 220kV tại Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 như sau:

- + Tổ máy 1 của Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1, máy biến áp 500kV Vũng Áng và 1 mạch đường dây 220kV Vũng Áng 1 - Hà Tĩnh sẽ đấu nối với thanh cái C1;

+ Tổ máy 2 của Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1, 2 mạch đường dây 220kV Vũng Áng - Hà Tĩnh còn lại và mạch đường dây 220kV Vũng Áng - Formosa sẽ đấu nối với thanh cái C2.

Giải pháp này cho phép Nhà máy Nhiệt điện Vũng Áng 1 và Nghi Sơn 1 có thể phát tối đa công suất. Để tránh quá tải cho máy biến áp 500kV Vũng Áng cần phải hạn chế công suất phát của các nhà máy thủy điện trong khu vực. Đây chỉ là giải pháp tạm thời, không đảm bảo trong dài hạn.

Tài liệu tham khảo

1. Thủ tướng Chính phủ. *Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011 - 2020 có xét đến năm 2030*. Quyết định số 1208/QĐ-TTg. 21/7/2011.

2. Bộ Công Thương. *Báo cáo cập nhật cân bằng cung - cầu và giải pháp đảm bảo cấp điện hệ thống điện quốc gia giai đoạn 2011 - 2020 có xét tới 2030*. 26/8/2013.

3. Bộ Công Thương. *Kế hoạch đầu tư phát triển lưới điện truyền tải năm 2013 có xét tới 4 năm tiếp theo*. Quyết định số 5114/QĐ-BCT. 23/7/2013.

4. Tập đoàn Điện lực Việt Nam. *Kế hoạch sản xuất kinh doanh và đầu tư phát triển 5 năm 2011 - 2015*. Quyết định số 673A/QĐ-EVN. 24/9/2013.

5. Bộ Công Thương. *Kế hoạch cung cấp điện và vận hành hệ thống điện năm 2015*. Quyết định số 11115/QĐ-BCT. 5/12/2014.

6. Văn phòng Chính phủ. *Thông báo ý kiến kết luận của Thủ tướng Chính phủ tại cuộc họp thường trực Chính phủ về Đề án điều chỉnh Quy hoạch phát triển điện lực giai đoạn 2011 - 2020 có xét đến năm 2030*. Thông báo số 114/TB-VPCP. 3/4/2015.

7. Tập đoàn Điện lực Việt Nam. *Báo cáo kết quả thực hiện kế hoạch năm 2014 và mục tiêu, nhiệm vụ kế hoạch 2015*. 2015.

8. Tập đoàn Điện lực Việt Nam. *Sơ đồ hệ thống điện Việt Nam năm 2015*. Quyết định số 1205/QĐ-EVN. 31/12/2014.

9. Bộ Công Thương. *Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh/thành phố giai đoạn 2011 - 2015 có xét đến 2020*.

10. Tổng công ty Điện lực Dầu khí Việt Nam. *Bàn giao nhiệm vụ nghiên cứu khoa học số 010615*. 9/6/2015.

11. Bộ Công Thương. *Quy định hệ thống điện truyền tải*. Thông tư số 12/2010/TT-BCT. 15/4/2010.

Calculating scenarios to optimise Vung Ang 1 power plant's operations

Nguyen Minh Tuan¹, Tran Duc Minh Chau²
Do Trung Giang²

¹Petrovietnam Power Corporation

²Vietnam Power Resource Partners Corporation

Email: nguyenminhtuan@pv-power.vn

Summary

Vung Ang 1 Thermal Power Plant (comprising two units with a total capacity of 1,200MW) is currently the coal-fired power plant with the largest capacity in Vietnam. The plant is expected to provide about 7.2 billion kWh of electricity to the national grid every year. Based on the power system calculation software PSS/E, the authors have calculated many operation scenarios for this plant during the 2015 - 2016 period and proposed solutions to optimise its operation.

Key words: Optimisation of operation, short circuit, power flow, capacity.