

Analysis of the Switch Installation Criteria by Increasing Operating Capacity in Distribution Line

趙南勳* · 河福男** · 李興浩***
(Nam-Hun Cho, Bok-Nam Ha, Heung-Ho Lee)

Abstract - The present assignment in installing the number of switches for distribution line was made on the basis of a normal feeder capacity 7,000kVA in KEPCO(Korea Electric Power Corporation), Korea. But the normal capacity is revised to 10,000kVA in 1998. Even increasing limit of the operating capacity of the distribution lines enables us to give some benefit for the operation flexibility and investment cost of the distribution system. It is disadvantageous in the viewpoint of supply reliability. In distribution systems, switches are equipped to improve the reliability of distribution systems by minimizing the outage section due to fault and maintenance. Utility generally improves the reliability by minimizing the length of outage section, which is caused by fault and maintenance, through switch equipment on distribution system. In order to cope with the changes such as operation capacity, it is necessary to study whether the present criteria is reasonable or not, also to confirm whether the present criteria of installing switches in line is improved or not. In this study, we proposes the number of switch per feeder on the basis of present operation capacity in distribution system.

Key Words : Distribution Line, Operation Capacity, Connecting Rate

1. 서 론

최근 대도시 지역에 고소비형 전력부하가 편재되어 증가하고 있는 반면 부지나 환경 등의 문제로 인해 전력설비 증설이 어려워지고 있다. 이러한 상황을 극복하기 위하여 한 국전력은 배전선로의 운전용량을 상향 조정하였다[1].

배전선로의 운전용량을 높이면 전력공급 여력의 확보와 경제성 있는 배전계통 구성계획 및 운용이 가능하지만 사고 발생시 정전량의 증가로 공급신뢰도 저하가 필연적으로 발생하게 된다.

공급신뢰도의 저하를 막기 위하여 전력회사는 고품질 전력설비 설치 등 많은 노력을 기울이고 있는 동시에 배전계통에 개폐기를 추가 설치하여 사고 및 작업정전 구간을 좁히는 방법으로 배전계통의 신뢰도를 향상시키고 있다.

본 연구에서는 사고 발생에 따른 정전량과 정전시간을 신뢰도 차원에서 운전용량이 상향되기 전후를 비교하여 검토하였고, 이를 바탕으로 동일한 선로 조건에서 운전용량 상향 전의 신뢰도를 유지하기 위한 추가되어야 할 구분 개폐기 설치 수를 연계된 선로 및 수지상 선로로 각각 구분하여 분석하였다.

또한, 현 개폐기 설치 기준을 기준으로 하여 운전용량 상향에 따른 공급신뢰도가 저하되지 않도록 하는 새로운 개폐기 설치 기준(안)을 제시하였다.

2. 정전량 및 정전 시간

그림 1과 같은 대상 계통에 대하여 정전량을 산출하는 방법은 다음과 같다.

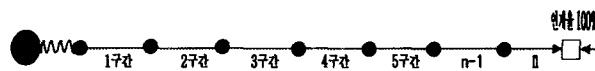


그림 1 모델 배전선로

Fig. 1 Model distribution line

모델 배전선로 구간 1에서 사고가 발생하였을 경우, 구간 1은 사고가 완전히 복구될 때까지 정전이 지속되는 구간이다. 구간 2에서 구간 n까지의 소구간들은 연계 개폐기를 통하여 인접 선로로의 역송이 가능하므로 개폐기들을 절체하는 데 소요되는 시간만큼 정전이 지속되었다가 복구된다. 따라서, 구간 1 사고에 대한 선로 전체의 총 정전량 W_{01} 는 다음과 같다.

$$W_{01} = \frac{P_{01} \times t_{s1} + P_{01} \times t_{r1}}{60} \quad (1)$$

여기서,

* 正 會 員 : 韓 國 電 力 公 社 電 力 研 究 院 先 任 研 究 員

** 正 會 員 : 韓 國 電 力 公 社 電 力 研 究 院 責 任 研 究 員

*** 正 會 員 : 忠 南 大 學 校 工 科 大 學 電 氣 工 學 科 教 授

接受日字 : 2002年 1月 28日

最終完了 : 2002年 4月 9日

P_{ai} : 구간 1 사고시 절체에 의하여 송전 가능한 용량 [VA]

P_{bi} : 구간 1 사고시 절체 불가능한 용량 [VA]

t_{si} : 구간 1 사고시 절체 작업에 소요되는 시간[min]

t_{ri} : 구간 1 사고시 복구 작업에 소요되는 시간[min]

인접 선로의 부하 분담 용량의 제약에 의하여 절체 불가능한 구간이 구간 1 이외에도 발생하였을 경우에는 해당 구간의 용량을 P_{bi} 에 가산하고 P_{ai} 에서 감해야 한다. 구간 1에서 사고가 발생할 연간 확률이 R_1 이면, 구간 1 사고에 의하여 발생하는 정전량 W_1 은 다음과 같다.

$$R_1 = \lambda_1 \times l_1 \quad (2)$$

여기서,

λ_1 : 구간 1의 선로 공장당 연간 사고율[건/km · year]

l_1 : 구간 1의 선로 공장[km]

$$\begin{aligned} W_1 &= R_1 \times W_{o1} \\ &= (\lambda_1 \times l_1) \times \frac{(P_{ai} \times t_{si} + P_{bi} \times t_{ri})}{60} \end{aligned} \quad (3)$$

따라서, 총 정전량은 구간 1에서 구간 n까지 전 구간에 대하여 발생할 사고에 대한 정전량이므로 각 구간에 대한 정전량을 합하면 되고, 다음과 같다.

$$\begin{aligned} W &= \sum_{i=1}^n (R_i \times W_{oi}) \\ &= \sum_{i=1}^n \left[(\lambda_i \times l_i) \times \frac{(P_{ai} \times t_{si} + P_{bi} \times t_{ri})}{60} \right] \end{aligned} \quad (4)$$

여기서, n : 총 구간수

배전선로 중간에 리크로저가 설치된 경우에는 사고 대상 부하가 감소된다. 예를 들어 구간 1에서 사고가 발생하였을 경우에는 선로 전체 부하가 사고 영향권에 있으나, 구간 n에서 사고가 발생하면 구간 n과 가장 가까운 리크로저와 구간 n 사이의 구간이 사고의 영향을 받게 된다. 사고가 구간 i에서 발생하였을 경우에 그 사고에 의하여 영향을 받는 대상 용량을 P_i 라고 하면, P_i 는 절체 가능용량과 불가능 용량의 합으로 표시할 수 있다.

$$P_i = P_{ai} + P_{bi}$$

총 정전량을 P_i 와 절체 불가능 용량 P_{bi} 로 표현하면 다음 식5, 6과 같으며, 마찬가지로 총 정전량을 P_i 와 절체 가능용량 P_{ai} 를 이용하여 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned} W &= \sum_{i=1}^n \left[\lambda_i \times l_i \times \frac{(P_i - P_{bi}) \times t_{si} + P_{bi} \times t_{ri}}{60} \right] \\ &= \sum_{i=1}^n \left[\lambda_i \times l_i \times \frac{P_i \times t_{si}}{60} \right] + \sum_{i=1}^n \left[\lambda_i \times l_i \times \frac{P_{bi} \times (t_{ri} - t_{si})}{60} \right] \end{aligned} \quad (5)$$

여기서, $P_{ai} = P_i - P_{bi}$

$$\begin{aligned} W &= \sum_{i=1}^n \left[\lambda_i \times l_i \times \frac{P_{ai} \times t_i + (P_i - P_{ai}) \times t_{ri}}{60} \right] \\ &= \sum_{i=1}^n \left[\lambda_i \times l_i \times \frac{P_i \times t_{ri}}{60} \right] + \sum_{i=1}^n \left[\lambda_i \times l_i \times \frac{P_{ai} \times (t_{si} - t_{ri})}{60} \right] \end{aligned} \quad (6)$$

여기서, $P_{bi} = P_i - P_{ai}$

선로 사고율, 절체시간 및 복구시간이 동일하다고 가정하면 위의 식은 다음 식7, 식8과 같이 정리된다.

$$W = \frac{\lambda \times t_s}{60} \sum_{i=1}^n (l_i \times P_i) + \frac{\lambda \times (t_r - t_s)}{60} \sum_{i=1}^n (l_i \times P_{bi}) \quad (7)$$

$$W = \frac{\lambda \times t_r}{60} \sum_{i=1}^n (l_i \times P_i) + \frac{\lambda \times (t_s - t_r)}{60} \sum_{i=1}^n (l_i \times P_{ai}) \quad (8)$$

여기서, $\lambda_1 = \lambda_2 = \dots = \lambda$

$t_1 = t_2 = \dots = t$

$r_1 = r_2 = \dots = r$

사고가 발생하였을 경우에 총 정전량을 최소화하기 위해서는 절체 불가능 구간을 최소화하거나, 절체 가능 구간을 최대화하여야 한다는 것을 알려준다. 즉 배전계통의 연계율이 향상되어야 정전량이 감소되어 신뢰도가 향상됨을 알 수 있다.

3. 운전용량 상향에 따른 개폐기 설치 효과 분석

배전계통의 운전용량이 증가하면 이전에 비해 사고로 인한 정전량이 증가하기 때문에 운전용량 상향에 맞추어 적절하게 개폐기를 추가해야만 운전용량 상향 이전의 신뢰도를 유지할 수 있음을 개폐기조작시간 및 고장복구시간을 고려하여 일반화된 수식으로 보였다.

본 절에서는 배전선로를 연계율에 따라 연계된 선로 및 수지상 선로를 구분하여 운전용량 상향에 따른 구분효과를 분석하였다.

3.1 연계된 선로

일반적으로 배전선로의 간선 및 분기선은 대부분 연계되어 있으며, 분기선 중 특별히 공장이 짧거나 선로 경과지 특성상 인접선로와 연계가 되지 못한 선로는 수지상 형태로 구성되어 있다.

그림 1의 선로에서 구간 길이를 l , 총구간수를 n , 선로사고율을 λ , 연계율을 100[%], 총부하를 P_l [VA]라고 할 때 총선로공장과 구간부하는 각각 nl , P_l/n 이 된다. 100[%]연계가 된다고 가정하였기 때문에 사고 발생시 절체 불가능 용

량과 절체 가능 용량은 각각 다음과 같이 된다.

$$\begin{aligned} \text{절체 불가능 용량} &= \frac{1}{n} P_t \\ \text{절체 가능 용량} &= \frac{(n-1)}{n} P_t \end{aligned}$$

앞서 정의한 정전량을 구하는 식에서 사고율과 구간 길이가 같다고 가정하고, 각 구간에서 절체 시간과 복구 시간이 같다고 가정하면 위에서 구한 절체 불가능 용량과 절체 가능 용량을 구하는 식을 이용하여 다음과 같이 식을 정리할 수 있다.

$$\begin{aligned} W_b &= \frac{1}{60} \sum_{i=1}^n [(\lambda_i \times l_i) \times (P_{ai} \times t_{si} + P_{bi} \times t_{ri})] \\ &= \frac{\lambda \times l}{60} \sum_{i=1}^n \left[\frac{n-1}{n} \times P_t \times t_{si} + \frac{1}{n} P_t \times t_{ri} \right] \\ &= \frac{\lambda \times l \times P_t}{60} [(n-1) \times t_s + t_r] \end{aligned} \quad (9)$$

만약 운전용량을 k 배 증가시킬 때 구간도 k 배 더 나눈다면 총구간수는 n 에서 kn , 구간 길이는 l 에서 l/k , 구간 부하는 P/n 에서 kP/kn 으로 된다. 따라서, 운전용량을 k 배 증가시켰을 때 정전량은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} W_a &= \frac{\lambda \times l/k}{60} \sum_{i=1}^{kn} \left[\frac{kn-1}{kn} \times kP_t \times t_{si} + \frac{1}{kn} \times kP_t \times t_{ri} \right] \\ &= \frac{\lambda \times l/k \times kP_t}{60} [(kn-1) \times t_s + t_r] \\ &= \frac{\lambda \times l \times P_t}{60} [(kn-1) \times t_s + t_r] \end{aligned} \quad (10)$$

위에서 정의한 식을 이용하여 용량이 k 배 되었을 때 구간을 k 배로 나누면 정전 시간이 어떻게 변할 것인지를 다음과 같은 식을 통해 알 수 있다.

$$\begin{aligned} \frac{W_a}{W_b} &= \frac{\frac{\lambda \times l \times P_t}{60} [(kn-1) \times t_s + t_r]}{\frac{\lambda \times l \times P_t}{60} [(n-1) \times t_s + t_r]} \\ &= \frac{(kn-1) \times t_s + t_r}{(n-1) \times t_s + t_r} \end{aligned} \quad (11)$$

위의 식에서 알 수 있는 것은 연계율이 100%인 간선은 절체 시간 t_s 가 복구 시간 t_r 에 비해 상당히 작다고 가정하면 $W_a/W_b \approx 1$ 이기 때문에 선로 공장, 사고율, 복구 시간, 스위치 절체 시간이 같다면 운전용량이 k 배 증가하였을 경우 선로를 k 배하여 구분하면 이전과 비슷한 수준의 신뢰도를 유지할 수 있다는 것을 보여준다.

그러나 일반적으로 절체시간을 고려한다면 운전용량이 k 배 증가하였을 경우 선로를 k 배 이상 구분하여야 이전과 같은 신뢰도를 유지가 가능하다.

3.2 수지상 선로

배전계통의 간선과 분기선에 개폐기 설치기준에 대한 이해를 돕기 위하여 다음 그림 2에 간선 및 분기선을 포함한 일반적인 배전계통을 보였다.

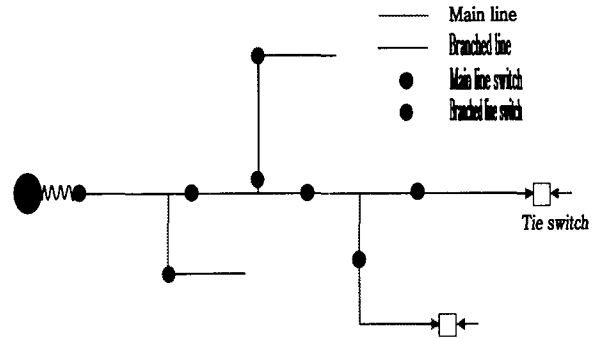


그림 2 간선 및 분기선
Fig. 2 Definition of main line and branched line

배전계통에서 수지상 선로의 정의는 그림 1에서 연계율이 0[%]인 분기화된 수지상 선로를 의미한다. 분기선은 연계율이 0[%]라고 가정하였기 때문에 i 번째 구간에서 사고 발생 시 절체 불가능 용량과 절체 가능 용량은 각각 다음과 같이 된다.

$$\begin{aligned} \text{절체 불가능 용량} &= \frac{n+1-i}{n} P_t \\ \text{절체 가능 용량} &= \frac{i-1}{n} P_t \end{aligned}$$

앞서 정의한 정전 시간을 구하는 식에서 사고율과 구간 길이가 같다고 가정하고, 각 구간에서 절체 시간과 복구 시간이 같다고 가정하면 위에서 구한 절체 불가능 용량과 절체 가능 용량을 구하는 식을 이용하여 다음과 같이 정리할 수 있다.

$$\begin{aligned} W_b &= \frac{1}{60} \sum_{i=1}^n [(\lambda_i \times l_i) \times (P_{ai} \times t_{si} + P_{bi} \times t_{ri})] \\ &= \frac{\lambda \times l}{60} \sum_{i=1}^n \left[\frac{i-1}{n} \times P_t \times t_{si} + \frac{n+1-i}{n} P_t \times t_{ri} \right] \\ &= \frac{\lambda \times l \times P_t}{60 \times n} \sum_{i=1}^n [(i-1) \times t_s + (n+1-i) \times t_r] \end{aligned} \quad (12)$$

만약 운전용량을 k 배 증가시킬 때 구간도 k 배 더 나눈다면 총구간수는 n 에서 kn , 구간 길이는 l 에서 l/k , 구간 부하는 P/n 에서 kP/kn 으로 된다. 따라서, 운전용량을 k 배 증가시켰을 때 정전량은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 W_a &= \frac{\lambda \times l}{60} \sum_{i=1}^n \left[\frac{i-1}{n} \times P_i \times t_{si} + \frac{n+1-i}{n} P_i \times t_{ri} \right] \\
 &= \frac{\lambda \times l / k}{60} \sum_{i=1}^{kn} \left[\frac{i-1}{kn} \times k P_i \times t_{si} + \frac{kn+1-i}{kn} k P_i \times t_{ri} \right] \\
 &= \frac{\lambda \times l / k \times k P_t}{60 \times kn} \sum_{i=1}^{kn} [(i-1) \times t_s + (kn+1-i) \times t_r] \\
 &= \frac{\lambda \times l \times P_t}{60 \times kn} \sum_{i=1}^{kn} [(i-1) \times t_s + (kn+1-i) \times t_r]
 \end{aligned}$$

위에서 정의한 식을 이용하여 용량이 k배 되었을 때 구간을 k배로 나누면 정전량이 어떻게 변할 것인지를 다음과 같은 식을 통해 알 수 있다.

$$\begin{aligned}
 \frac{W_a}{W_b} &= \frac{\frac{\lambda \times l \times P_t}{60 \times kn} \sum_{i=1}^{kn} [(i-1) \times t_s + (kn+1-i) \times t_r]}{\frac{\lambda \times l \times P_t}{60 \times n} \sum_{i=1}^n [(i-1) \times t_s + (n+1-i) \times t_r]} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^{kn} [(i-1) \times t_s + (kn+1-i) \times t_r]}{k \times \sum_{i=1}^n [(i-1) \times t_s + (n+1-i) \times t_r]} \quad (13)
 \end{aligned}$$

절체 시간 t_s 가 복구 시간 t_r 에 비해 상당히 작다고 가정하면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned}
 \frac{W_a}{W_b} &= \frac{\sum_{i=1}^{kn} [(kn+1-i) \times t_r]}{k \times \sum_{i=1}^n [(n+1-i) \times t_r]} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^{kn} (kn+1-i)}{k \times \sum_{i=1}^n (n+1-i)} \\
 &= \frac{kn(kn+1) - \sum_{i=1}^{kn} i}{kn(n+1) - k \sum_{i=1}^n i} \quad (14)
 \end{aligned}$$

수지상 선로에서는 배전선로의 운전용량이 상향된 만큼 구간 구분수를 k배 두더라도 이전의 신뢰도를 유지할 수 없기 때문에 고품질의 전력을 공급하기 위해서는 동일한 조건에서 연계된 선로보다 많은 구분수를 두어야 함을 보였다.

이것은 수지상 선로에서 개폐기 추가 설치로 인한 신뢰도 향상 정도가 연계된 선로에 비하여 크지 않기 때문에 수지상 선로에서는 운전용량 상향에 따라 연계된 선로보다 더욱 많은 구분을 두어야 이전의 신뢰도를 유지함을 알 수 있다.

경제성을 고려한 개폐기 설치 효과 측면에서는 수지상 선로보다 연계된 선로에 우선적으로 개폐기를 설치하는 것이 바람직하며, 고품질의 전력공급 측면에서는 수지상 선로에 많은 구분을 두어야 함을 알 수 있다.

경제성과 고품질의 전력공급 측면 양쪽을 고려하여 수지상 선로도 운전용량 상향에 따른 선로 구분수 증가를 연계

된 선로와 동일하게 적용함이 바람직하다고 판단하여 개폐기 설치 기준 적용시에 동일하게 적용하였다.

또한 본 검토에서는 개폐기 조작 시간을 상당히 작다고 가정했지만 현실적으로 개폐기 절체 시간을 무시할 수 없다. 개폐기 절체 시간이 차지하는 비중이 커질수록 구간분할 효과가 감소한다. 따라서 운전용량이 상향된 현 배전계통에서 이 절에 설명한 신뢰도 향상 방안이 실효를 거두기 위해서는 가능한 수동개폐기 보다 개폐기 절체시간을 획기적으로 단축시킬 수 있는 자동개폐기를 많이 설치하여야 하며, 수동개폐기 설치시 조작시간 등을 고려하여 구간 구분수를 k배 이상으로 두어야 한다.

3.3 사례연구

제안된 수식을 적용하여 운전용량 상향에 따른 개폐기 구분 효과를 보였다. 본 결과는 선로 공장 10Km, 배전계통의 운전용량을 각각 7,000kVA/10,000kVA, 고압선의 사고율을 0.01437[건/Km·년]로 두고 선로 연계율이 100%인 간선, 0%인 분기선 두가지로 구분하여 정전량 계산 결과를 보였다.

표 1은 연계율이 1인 선로운전용량 7,000kVA에서 현 배전계통에서 구분수를 10으로 하였을 경우 정전량은 6,035 kVA이다. 그러나 선로 운전용량을 10,000kVA로 상향함에 따라 구분수를 약 14정도 두어야 과거의 선로운전용량 7,000kVA때의 정전량인 6,159kVA가 됨을 보였다.

표 1 연계율 100%

Table 1 Connecting rate 100%

구분수	선로운전용량	
	7,000kVA	10,000kVA
1	60,354	86,220
2	30,177	43,110
3	20,118	28,740
4	15,089	21,555
5	12,071	17,244
6	10,059	14,370
7	8,622	12,317
8	7,544	10,778
9	6,706	9,580
10	6,035	8,622
11	5,487	7,838
12	5,030	7,185
13	4,643	6,632
14	4,311	6,159
15	4,024	5,748
16	3,772	5,389

표 2는 연계율이 0인 분기선에서 구분수를 10으로 하였을 경우 정전량은 간선의 정전량보다 훨씬 큰 33,159kVA이다.

이때 선로 운전용량을 10,000kVA로 상향하게 되면 정전량이 커져 구간을 분할하여 정전량을 줄이기 위해서 운전용량 증가배수 k배 이상의 많은 구간을 두어야 함을 보였다.

표 2 연계율 0%

Table. 2 Connecting rate 0%

구분수	선로운전용량	
	7,000kVA	10,000kVA
1	60,354	86,220
2	45,266	64,665
3	40,236	57,480
4	37,721	53,888
5	36,212	51,732
7	34,488	49,269
8	33,949	48,499
9	33,530	47,900
10	33,195	47,421
11	32,920	47,029
12	32,692	46,703
13	32,498	46,426
14	32,333	46,189
15	32,189	45,984
16	32,063	45,804

4. 분석 결과 개폐기 설치기준에 적용

배전계통의 환경이 다양하기 때문에 각각의 특성을 고려한 개폐기 설치가 이루어져야 하겠지만, 일관성 있고 표준적인 배전계통 운영을 위해 한국전력은 다음과 같이 3개의 지역으로 나누어 개폐기 설치 기준을 제시하고 있다[2].

- A 지역 : 대도시의 변화가 및 시가지, 주택밀집지역, 공단
- B 지역 : 중소도시, 군, 읍소재지의 시가지, 대도시의 외곽지역
- C 지역 : A, B 이외의 기타지역

표 3 개폐기 설치 기준(1)

Table. 3 Criteria in installing switches(1)

구분	A지역	B지역	C지역
간선	수동	0.5km/대	1 km/대
	자동	선로당 3.5대	
분기선	5경간이상	10경간이상	40경간이상

표 3은 배전선로의 상시 운전용량을 7,000[kVA]로 운전할 때 정한 기준이기 때문에 현재 상시 운전용량을 10,000[kVA]로 상향한 현실에 맞게 개폐기 설치 기준이 변경되어야 한다.

운전용량 상향에 따른 개폐기 설치 기준을 검토한 결과 운전용량이 k배 상향되었을 때 구간수를 k배 하면 이전 신뢰도를 유지할 수 있다는 것을 보였다.

이때, 구간수를 k배 한다는 것은 구간 길이 l을 k로 나누어 준다는 의미를 갖고 있으므로 l/k값을 가지고 운전용량 상향에 따른 개폐기 설치 기준을 정할 수 있다. 배전선로 운전용량이 7,000[kVA]에서 10,000[kVA]로 상향되었으므로 이 때 k는 1.43이므로 간선의 표 3의 개폐기 설치 기준을 k

로 나누어 정리하면 다음 표 4와 같다.

표 4 새로운 개폐기 설치 기준(2)

Table. 4 Future Criteria in installing switches(2)

구분	A지역	B지역	C지역	
간선	수동	0.35km이하/대	0.7km이하/대	2.1km이하/대
	자동	선로당 6대		
분기선	3경간 이하	6경간 이하	25경간 이하	

5. 결 론

본 연구에서 운전용량이 증가함에 따라 배전계통의 신뢰도에 미치는 영향을 총 정전량으로 계산하여 검토하였고, 이를 바탕으로 운전용량 상향 전의 신뢰도를 유지하기 위한 개폐기 설치 기준을 살펴보았다.

운전용량 상향에 따른 개폐기 설치 기준을 검토한 결과 고장구간 탐색시간, 부하절체시간 등을 고려하지 않고 구간 고장복구 시간만 고려된 배전자동화 선로에서는, 연계된 선로의 경우 운전용량이 k배 상향되었을 때 구간수를 k배하면 이전 신뢰도를 유지할 수 있다는 것을 제시하였다.

수식과 예제를 통해 연계된 선로와 수지상 선로 별로 검토한 결과 연계된 선로는 운전용량 상향에 맞추어 구간수를 증가시키면 이전의 신뢰도를 유지한다는 것을 알 수 있었지만 수지상 선로에서는 구간수 증가에 따른 정전량 감소 효과가 크지 않기 때문에 경제성을 고려한 개폐기 설치 효과 측면에서는 수지상 선로보다 연계된 선로에 우선적으로 개폐기를 설치하는 것이 바람직하며, 고품질의 전력공급 측면에서는 수지상 선로에 많은 구간을 두어야 함을 제시하였다.

경제성과 고품질의 전력공급 측면 양쪽을 고려하여 운전용량 상향에 따른 선로 구분수 증가를 수지상 선로도 연계된 선로와 동일하게 적용함이 바람직하다고 판단하여 개폐기 설치 기준 적용시 동일하게 적용된 새로운 개폐기 설치 기준을 제시하였다.

일반 수동개폐기는 고장 발생시 고장구간 탐색시간, 부하절체를 위한 개폐기 조작시간 등을 고려하지 않을 수 없기 때문에 본 논문에서 제시한 운전용량 증가에 따른 구분효과를 실질적으로 얻기 위해서는 고장구간 탐색시간 및 부하절시간이 무시될 수 있을 만큼 빠른 배전자동화 개폐기 설치가 반드시 필요함을 보였으며, 수동개폐기 설치시에는 구분수를 k배 이상으로 두어야 함을 제시하였다.

참 고 문 헌

[1] 한국전력공사 품질보증실, "설계기준 3001(총칙)-배전회선당 기준용량과 기준최대 공장", 한국전력공사, 97본사단-181, pp9, 1999. 7.
 [2] 한국전력공사 품질보증실, "설계기준 3600(배전분야)-개폐 및 보호장치와 콘덴사", 한국전력공사, 97본사단-181, pp1, 1999. 7.

저 자 소 개



조 남 훈(趙南勳)

1965년 8월 16일생. 1993년 중앙대 전기공학과 졸업. 1992년~1995년 한국전력공사 안성지점근무, 1995년~현재 한전 전력연구원 전력계통연구실 선임연구원

Tel : (042) 865 - 5904

E-mail : namhun@kepri.re.kr



하 복 남(河福男)

1958년 1월 10일생. 1986년 대전산업대 전기공학과 졸업. 1994년 충남대 대학원 전기공학과 졸업. 1978년~1988 한국전력공사 대전전력 근무, 1989~현재 한전 전력연구원 전력계통연구실 책임연구원

Tel : (042) 865 - 5902

E-mail : bnha@kepri.re.kr



이 흥 호(李興浩)

1950년 10월 28일생. 1973년 서울대학교 공업교육과 졸업. 1977년 서울대학교 대학원 공업교육과 졸업. 1994년 서울대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학박사), 1983~84년 미국 플로리다 공대 방문 교수, 1979년~현재 충남대학교 공대 전기공학과 교수