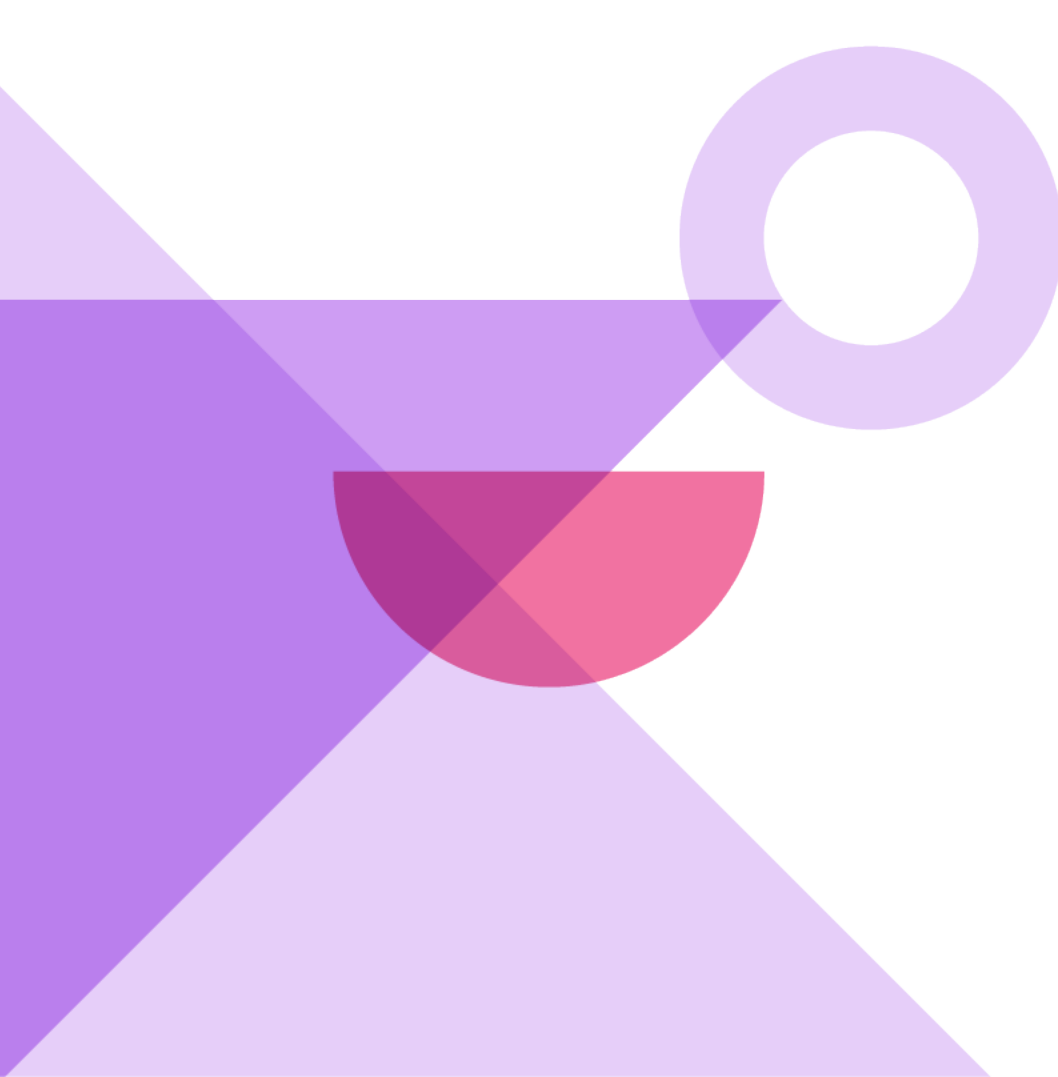


기타설비

6-4. 노후변압기를 고효율변압기로 교체

업종	자동차부품	전기, 전자, 반도체	기타
해당	0		



6-4. 노후변압기를 고효율변압기로 교체

가. 현황 및 문제점

당 공장 진단 시 변압기가 조달청 기준 내용연수 10년, 한전기준 내용연수 15년을 초과하여 운전되고 경년 열화 및 노후화로 설비사고 발생의 개연성이 있으며 안전관리 유지에 지장을 초래할 수 있으며 저효율로 부하손(동손) 및 무부하손(철손)이 커 전력 손실이 크다.

[표6-1] 내용연수 15년 초과 변압기 설치현황

구분	변압기명	정격용량(kVA)	전압(V)		결선	형식	제조사	사용연수	설치년도
			1차	2차					
주 변전실	2팀 Process	1,000	6,600	220	Δ-Δ	Mold	GS	30	1991
	2팀 Utility #1	1,250	6,600	220	Δ-Δ	Mold	GS	30	1991
	2팀 전등 & 전열	200	6,600	220~110	Δ-Y	Mold	GS	30	1991
변전실	1팀 공정1	300	6,600	220	Δ-Δ	Oil	효성	39	1982
변전실	1팀 공정2	300	6,600	220	Δ-Δ	Oil	효성	39	1982
변전실	1팀 공정3	300	6,600	220	Δ-Δ	Oil	효성	39	1982
지하변전실	2팀 Utility #2	1,000	6,600	220	Δ-Δ	Mold	효성	30	1991

나. 개선방안

현장 특성상 무정전 전원공급이 어느 사업장 보다 중요하고, 내용연수 경과에 따른 변압기 사고가 우려되므로 변압기 교체가 바람직하며 교체시기와 용도에 맞게 일반 변압기보다는 고효율, 하이브리드, 아몰퍼스 변압기로 교체로 에너지 절약 문화에 조성하고 사업장의 안전과 에너지 절감을 함께 도모할 수 있다.

[표 6-2] 변압기 선정(내용연수 15년 초과 변압기)

변압기명	정격용량(kVA)		부하율(%)	교체 전		교체 후		설치년도	비고
	교체 전	교체 후		형식	절연물	형식	절연물		
Utility	1,000	1,000	27.4	일반	몰드	하이브리드	몰드	1,991.09	6.6kV/0.22kV
						아몰퍼스	몰드	1,991.09	6.6kV/0.22kV

※ 진단 시 측정 부하율 적용

※ 당 사업장의 해당 설비 담당자로부터 시행할 예정인 변압기만 선정함.

6-4. 노후변압기를 고효율변압기로 교체

[표 6-3] 변압기 교체 전, 후 손실전력(측정일: 2021년 10월 29일)

구분	형식	용량 (kVA)	입력 (kW)	출력 (kW)	효율 (%)	총 손실전력 (kW)
Utility	교체 전(일반형)	1,000	252	228	90.2	24.617
	교체후(아몰퍼스)	1,000	229.13	228	99.4	1.329



[사진6-1] 변압기 개선 후 사진

다. 기대효과

설비전력 절감량 [MWh/년]	절감량 [toe/년]	절감액 [백만원/년]	투자비 [백만원]	투자회수기간 [년]	온실가스 저감량 [tCO2eq/년]
203.99	46.71	24.89	36.0	1.45	935

(1) 전력 절감량

$$\begin{aligned} & \Sigma[\{\text{일반변압기의 철손(kW)} \times \text{사용시간(h/년)} + \text{일반변압기의 동손(kW)} \\ & \times \text{사용시간(h/년)} \times \text{부하율}^2(\%)\} - \{\text{고효율 변압기의 철손(kW)} \times \text{사용} \\ & \text{시간(h/년)} + \text{고효율 변압기의 동손(kW)} \times \text{사용시간(h/년)} \times \text{부하율}^2(\%)\}] \\ & = 203,989.9(\text{kWh/년}) \\ & = 203.99(\text{MWh/년}) \times 0.229(\text{toe/MWh}) \rightarrow \text{전력 toe 환산계수} \\ & = 46.71(\text{toe/년}) \end{aligned}$$

(2) 연간 절감액

$$\begin{aligned} & = \text{연간 전력절감량[kWh/년]} \times \text{전력단가[원/kWh]} \\ & = 203,989.9[\text{kWh/년}] \times 122[\text{원/kWh}] \\ & = 24.89[\text{백만원/년}] \end{aligned}$$

6-4. 노후변압기를 고효율변압기로 교체

(3) 투자비 : 36.0[백만원]

(4) 투자 회수기간

$$\begin{aligned} &= \text{총 투자비(백만원)} \div \text{연간 절감액(백만원/년)} \\ &= 24.89(\text{백만원}) \div 36.0(\text{백만원/년}) \\ &= 1.45[\text{년}] \end{aligned}$$

(5) 온실가스 저감량

$$\begin{aligned} &= \text{탄소저감량(tc/년)} \times (\text{이산화탄소 분자량/탄소분자량}) \\ &= 25.50(\text{tC/년}) \times (44/12)(\text{CO}_2\text{eq/C}) \\ &= 93.5[\text{tCO}_2\text{eq/년}] \end{aligned}$$