

Establishment of National Standard System for 240 kV High Voltage Transformer

鄭在甲[†] · 權聖遠* · 李相和** · 姜銓洪** · 金明壽*** · 韓相吉[§] ·
金潤亨[§] · 韓相玉^{§§}

(Jae-Kap Jung · Sung-Won Kwon · Sang-Hwa Lee · Jeon-Hong Kang · Myung-Soo Kim ·
Sang-Gil Han · Yoon-Hyoung Kim · Sang-Ok Han)

Abstract - National standard system for calibrating voltage transformer(VT) up to primary voltage of 240 kV have been established in 2005. The system consists of voltage source, regulating unit, VT testing unit, standard VT, VT under test and VT burden. To verify and validate the performance for 240 kV VT calibration system, the comparison with the National Measurement Institute of Australia(NMIA) has been performed using same VTs. The comparison results of the VTs measured at the Korea Research Institute of Standards and Science(KRIS) are consistent with those measured at NMIA within 0.002 % for ratio error and 0.14 min for phase displacement in the primary voltage ranges of $V_p = 3300 \text{ V} - 22000 \text{ V}$ with a secondary voltage of $V_s = 110 \text{ V}$.

Key Words : National Standard System, Voltage Transformer, VT Comparator, Ratio Error, Phase Displacement, VT Burden.

1. 서 론

세계적 추세인 송전전압 및 전력용량의 증대에 따라 중전기기 제품 시험의 전압 및 전류 범위도 크게 증대되고 있으며, 동시에 품질보증의 핵심인 교정성적서의 국제적 신뢰성 및 투명성이 보다 더 엄격한 수준에서 요구되고 있다. 이로 인해 중전기기 시험의 국제인증 및 국가표준으로부터의 소급성이 필수적으로 요구되고 있다.

한편 국가측정표준 대표기관인 한국표준과학연구원에서 13.2 kV/3 kA 까지의 교류 고전압/대전류 표준을 확립하여 산업체에 국가표준을 보급하고 있었으나, 그 이상의 범위에 대해서는 관련 설비를 구축하지 못하여 산업체에 표준을 제공하지 못하고 있는 실정이었다. 중전기기 업체에서 중전기기의 제품의 수출을 활성화하고, 국제경쟁력을 강화하기 위해서는 고전압 대전류 시험설비 및 제품의 국제인증을 받아야 하는 상황이다.

따라서 중전기기 산업체의 고전압 대전류 시험설비 및 중전기기 제품에 대한 국제인증을 지원할 목적으로 한국표준

과학연구원(KRIS)에서 최근에 240 kV/20 kA 까지의 교류 고전압/대전류 국가표준시스템을 구축하였다. 본 논문에서는 이번에 구축한 교류 고전압 240 kV 국가표준시스템의 장비의 구성과 사양, 장비의 시험가동 결과 및 선진표준기관과의 국제비교를 통한 고전압 시스템의 성능 평가에 대한 결과를 논의하였다.

2. 교류 240 kV 고전압 시스템의 구성 및 사양

그림 1은 ZERA 사의 240 kV 전압변성기 교정 시스템의 구성도이다[1].

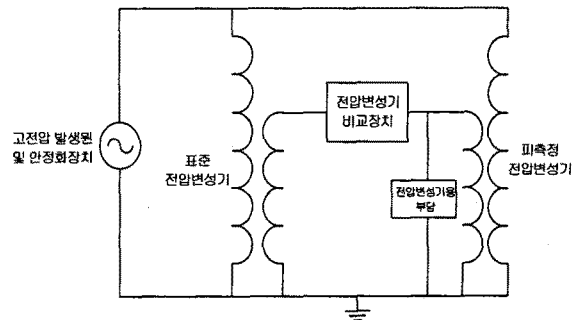


그림 1 240 kV 전압변성기 교정시스템의 구성도

Fig. 1 Constitution of 240 kV voltage transformer calibration system

240 kV 전압변성기 교정시스템은 고전압 발생원 및 안정화 장치(voltage source and regulating unit), 표준 전압변성기

[†] 교신저자, 正會員 : 韓國標準科學研究院 責任研究員 · 理博
E-mail: jkjung@kriss.re.kr

* 正會員 : 韓國標準科學研究院 責任研究員

** 正會員 : 韓國標準科學研究院 先任研究員

*** 正會員 : 韓國標準科學研究院 部長 · 工博

§ 學生會員 : 忠南大學校 電氣工學科 碩士課程

§§ 正會員 : 忠南大學校 電氣工學科 教授 · 工博

接受日字 : 2008年 1月 28日

最終完了 : 2008年 2月 26日

(standard voltage transformer) 및 피측정 전압변성기 (voltage transformer under test), 전압변성기 비교장치 (voltage transformer testing unit) 및 전압변성기용 부담 (voltage transformer burden)으로 구성된다.

전압변성기 교정시스템을 구성하고 있는 장비들의 구체적인 사양은 아래와 같다.

2.1 고전압 발생원 및 안정화 장치 (Voltage source and regulating unit)

고전압 발생원 및 안정화 장치는 3상 4선의 입력전압 60 Hz, 230/400 V를 받아 40 Hz ~ 70 Hz, 150 Hz ~ 400 Hz, 0 V ~ 200 V를 발생시키고, 이를 안정화시켜 최대 240 kV까지의 고전압으로 승압시키는 고전압 발생변압기에 공급한다. 고전압 발생원 및 안정화 장치는 고전압을 출력하는 고전압 발생 변압기(high voltage generating transformer, HVT)와 고전압 발생을 제어, 조절, 측정하는 전자식 전압안정화 측정 장치(electronic voltage regulating and measuring unit, EVRMU 40)로 이루어져 있으며 구체적인 사양은 표 1과 같다. 전자식 전압안정화 측정 장치와 고전압 발생 변압기의 실물사진은 각각 그림 2와 3과 같다.

표 1 고전압 발생원 및 안정화 장치의 사양
Table 1 Specifications for the Voltage source and regulating unit

| 구분 | 사양 |
|-----------------------------|--|
| 전자식 전압 안정화 측정 장치 (EVRMU 40) | ~ 입력 전압(Main voltage) : 3상 4선 230/400 V, 60 Hz ~ 출력 전압 : 0 ~ 200/400 V ~ 출력 주파수 : 40 ~ 70 Hz, 150 ~ 400 Hz ~ 출력 전력 : 40 kVA |
| 고전압 발생 변압기 | HVT 250 ~ 1차 전압 : 200 V, 50/60 Hz ~ 2차 전압 : 125/250 kV ~ 최대 출력 전력 : 40 kVA short time/20 kVA continuously |
| | HVT 50 ~ 1차 전압 : 200 V, 50/60 Hz ~ 2차 전압 : 1.250/5/10/20/50 kV ~ 최대 출력 전력 : 10 kVA |

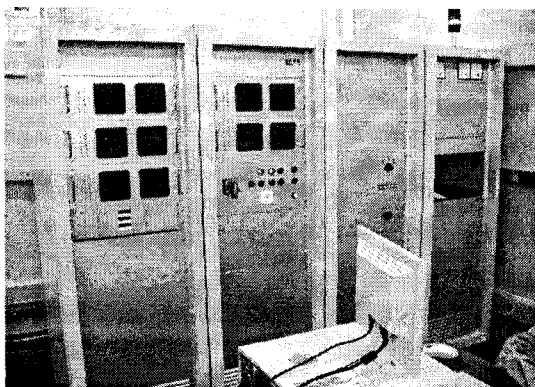


그림 2 전자식 전압 안정화 측정 장치, EVRMU 40
Fig. 2 Electronic voltage regulating and measuring unit, EVRMU 40

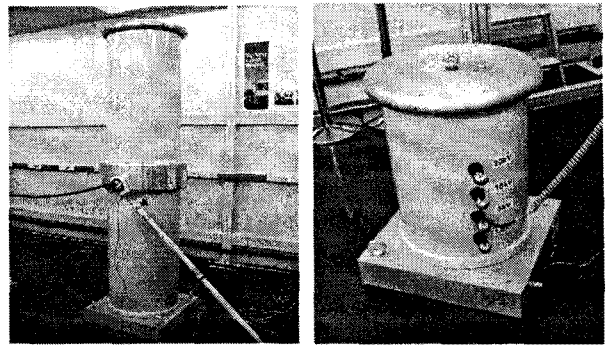


그림 3 고전압 발생 변압기, (a) HVT 250, (b) HVT 50
Fig. 3 Voltage generating transformer, (a) HVT 250, (b) HVT 50

2.2 전압변성기 비교장치 (Voltage transformer testing unit, WM 303U)

표준 전압변성기와 피측정 전압변성기의 2차측 전압들을 비교하여 비오차와 위상각 오차를 측정하기 위한 전압변성기 비교장치의 측정 가능한 피측정기기의 종류, 정확도, 분해능, 측정범위 등의 구체적인 사양은 표 2와 같고, 장비의 실물사진은 그림 4와 같다.

표 2 전압변성기 비교장치, WM 303U의 사양
Table 2 Specifications for the Voltage transformer testing unit, WM 303U

| 사양 |
|--|
| - 피측정 전압변압기(VT) 유형 : 철심형 전압변성기와 전자식 전압변성기 |
| - 정확도 : |
| $\leq \pm 0.005\%$ 철심형 전압변성기인 경우의 비오차 |
| $\leq \pm 0.2$ min 철심형 전압변성기인 경우의 위상각 오차 |
| $\leq \pm 0.02\%$ 전자식 전압변성기인 경우의 비오차 |
| $\leq \pm 0.7$ min 전자식 전압변성기인 경우의 위상각 오차 |
| - 분해능 : 0.0001 % (비오차), 0.001 min (위상각 오차) |
| - 비오차 측정범위 : 0 % ~ $\pm 20\%$ |
| - 위상각 오차 측정 범위 : 0 ~ ± 100 도 |
| - 비보정인자 : 0.5 ~ 2 |
| - 측정 주파수 범위 : 15 ~ 65 Hz |
| - 입력전원 : $(220 \pm 15\%)$ V, 60 Hz |

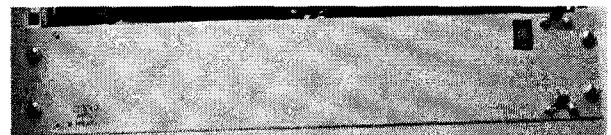


그림 4 전압변성기 비교장치, WM 303U
Fig. 4 Voltage transformer testing unit, WM 303U

2.3 표준 전압변성기(Standard voltage transformer)

피측정 전압변성기의 비오차와 위상각 오차를 측정하기 위해 기준을 제공하는 표준 전압변성기는 1차측 전압범위에 따라 3대로 나누어져 있으며 정확도 및 주요사양은 표 3과 같고 장비의 실물사진은 그림 5와 같다.

표 3 표준전압변성기의 사양

Table 3 Specifications for the Standard Voltage transformer

| 1차 전압 | 사양 |
|------------------------|--|
| 66 kV ~ 200 kV | - 1차 전압(Vp) : 66 kV, 89 kV, 200 kV, (66/√3) kV, (89/√3) kV, (200/√3) kV - 2차 전압(Vs) : 110 V, (110/√3) V - 최대 동작 전압 : 240 kV - 부담 범위 : 정격전압의 40 % ~ 120 % - 2차 부담 : 5 VA, 역률 = 1 - 정격전압의 40 % ~ 120 % 범위에서의 정확도 : ≤±0.015 % (비오차), ≤±1 min (위상각 오차) - 동작 주파수 : 50 Hz와 60 Hz |
| 3.3 kV ~ 38.1 kV | - 1차 전압(Vp) : 3.3 kV, 4.4 kV, 5.5 kV, 6.6 kV, 7.7 kV, 11 kV, 13.2 kV, 22 kV, 38.1 kV, (3.3/√3) kV, (4.4/√3) kV, (5.5/√3) kV, (6.6/√3) kV, (7.7/√3) kV, (11/√3) kV, (13.2/√3) kV, (22/√3) kV, (38.1/√3) kV - 2차 전압(Vs) : 110 V, (110/√3) V - 최대 동작 전압 : 46 kV - 부담 범위 : 정격전압의 40 % ~ 120 % - 2차 부담 : 5 VA, 역률 = 1 - 정격전압의 40 % ~ 120 % 범위에서의 정확도 : ≤±0.005 % (비오차), ≤±0.5 min (위상각오차) - 동작 주파수 : 50 and 60 Hz |
| 110 V ~ 2200 V | - 1차 전압(Vp) : 110 V, 220 V, 380 V, 440 V, 550 V, 1100 V, 2200 V, (110/√3) V, (220/√3) V, (380/√3) V, (440/√3) V, (550/√3) V, (1100/√3) V, (2200/√3) V - 2차 전압(Vs) : 110 V, (110/√3) V - 최대 동작 전압 : 2.7 kV - 부담 범위 : 정격전압의 40 % ~ 120 % - 2차 부담 : 5 VA, 역률 = 1 - 정격전압의 40 % ~ 120 % 범위에서의 정확도 : ≤±0.005 % (비오차), ≤±0.5 min (위상각 오차) - 동작 주파수 : 50 and 60 Hz |

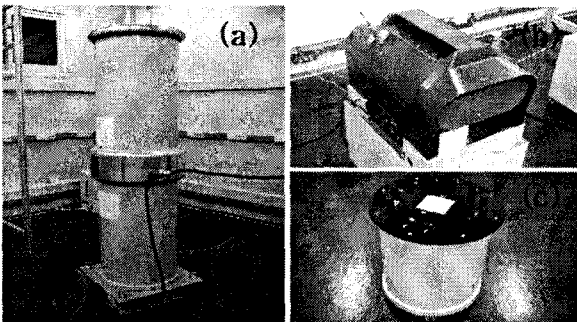


그림 5 표준 전압변성기
(a) 66 kV ~ 200 kV (b) 3.3 kV ~ 38.1 kV
(c) 110 V ~ 2200 V

Fig. 5 Standard voltage transformer

(a) 66 kV ~ 200 kV (b) 3.3 kV ~ 38.1 kV
(c) 110 V ~ 2200 V

2.4 전압변성기용 부담(Voltage transformer burden)

피측정 전압변성기의 비오차와 위상각 오차는 고전압 규격에[2] 따라 피측정 전압변성기의 2차측에 전압변성기용 부담(voltage transformer burden)을 병렬로 연결하여 측정되며, 표준 전압변성기의 양단에 병렬로 연결되는 부담(5 VA/power factor=1)은 장치의 내부에 연결되어 있다. 이는 PTB 교정이 5 VA/power factor = 1 에서 했기 때문에 보정시 동일 조건을 맞추기 위해서이다.

피측정 전압변성기의 2차측에 병렬로 연결되는 전압변성기용 부담의 구체적인 사양은 표 4와 같고, 그림 6은 실물사진이다.

표 4 전압변성기용 부담의 사양

Table 4 Specifications for the voltage transformer burden

| 사양 |
|---|
| - 정격 부담 : 1 VA, 1.25 VA, 2.5 VA, 3.75 VA, 5 VA, 7.5 VA, 10 VA, 12.5 VA, 15 VA |
| - 정격 역률 : 1 |
| - 정확도 : ≤±3 % |
| - 시험 전압 주파수 : 50 Hz와 60 Hz |

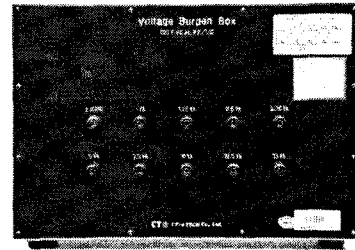


그림 6 전압변성기용 부담
Fig. 6 Voltage transformer burden

3. 240 kV 고전압 변성기 측정 시스템의 시험가동

전압변성기 측정 시스템은 전압 측정 범위에 따라 나누어져 있는 3대의 표준전압변성기를 이용하여 110 V ~ 240 kV 까지의 전압변성기를 교정할 수 있다. 시험가동을 위해 그림 7과 같이 기기와 단자를 연결한다. 즉 고전압 발생 변압기(왼쪽), 표준 전압변성기(중간쪽), 피측정 전압변성기(오른쪽)의 1차측에 고전압을 가한다. 위쪽의 수평으로 달린 바가 고전압이 공통으로 인가되는 부분이다.

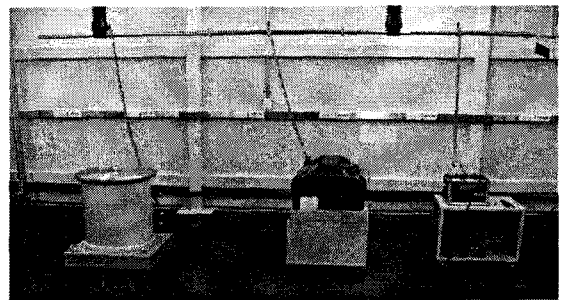


그림 7 전압변성기의 시험가동 장면
Fig. 7 Photo of testing of voltage transformer

또한 그림 1과 같이 고전압 발생 변압기, 표준 전압변성기, 피측정 전압변성기의 1차측의 또 다른 단자들은 반드시 접지와 모두 연결이 되어야 한다. 표준 전압변성기와 피측정 전압변성기의 2차측의 두 단자들의 전압들을 비교하여 비오차와 위상각 오차를 측정하기 위해 전압변성기 비교기와 연결되어야 한다. 시험가동 결과 1차 전압이 240 kV 까지 전압변성기의 교정 시스템은 정상적으로 작동됨을 확인할 수 있었다.

4. 국제 비교측정을 통한 시스템의 성능평가

설치된 고전압변성기의 교정시스템의 성능평가를 위해 0.02 ~ 0.03 급의 전압변성기 2대(모델 CTe-tech, SPT-2, SPT-25)를 이동용 표준기로 사용하여 호주 국가표준기관(NMIA)과 간접적으로 국제비교를 수행하였다. KRISS 에서의 측정은 설치된 고전압변성기 교정시스템을 이용하여 피측정 전압변성기와 비교하여 비오차와 위상각 오차를 무시할 수 있는 표준 전압변성기를 기준으로 비오차와 위상각 오차를 측정한다. 따라서 전압변성기 비교장치에서 측정되는 피측정 전압변성기의 비오차와 실제 피측정 전압변성기의 비오차와의 관계는 식 (1)과 같다.

$$\alpha_x = \alpha_r + \alpha_s \tag{1}$$

- 여기서 α_x = 실제 피측정 전압변성기의 비오차,
- α_s = 표준 전압변성기의 비오차,
- α_r = 전압변성기 비교장치에서 측정되는 피측정 전압변성기의 비오차

식 (1)에서 실제 피측정 전압변성기의 비오차를 구하기 위해서는 전압변성기 비교장치에서 측정되는 피측정 전압변성기의 비오차 값에서 표준 전압변성기의 비오차값이 더해져야 한다. 측정은 0 VA, 60 Hz, 전압변성기의 1차측 전압 3300 V ~ 22000 V, 2차측 전압 27.3 %, 100 %, 110 %에서 이루어 졌으며, 실제 피측정 전압변성기의 비오차 결과는 표 5의 세 번째 열과 같다.

반면 KRISS에서 측정한 동일한 이동용 표준기와 동일한 시험조건에 대해서 호주 NMIA 에서의 측정결과를[3-4] 표 5의 네 번째 열에 나타내었다. 양 기관에서의 불일치도는 표 5의 마지막 열에 나타내었는데, 최대 0.002 % 로서 상당히 우수한 일치도를 보여준다.

식 (1)과 유사하게 전압변성기 비교장치에서 측정되는 피측정 전압변성기의 위상각 오차와 실제 피측정 전압변성기의 위상각 오차와의 관계는 식 (2)와 같다.

$$\beta_x = \beta_r + \beta_s \tag{2}$$

- 여기서 β_x = 실제 피측정 전압변성기의 위상각 오차
- β_s = 표준 전압변성기의 위상각 오차,
- β_r = 전압변성기 비교장치에서 측정되는 피측정 전압변성기의 위상각 오차

표 5 KRISS 와 NMA 비오차 측정 결과의 비교 (0 VA, 60 Hz)
Table 5 Comparison of measurement result for ratio error between KRISS and NMIA (0 VA, 60 Hz)

| Rated primary voltage/ Rated secondary voltage | Secondary voltage(%) | Ratio error (%) | | 차이 (KRISS -NMIA) |
|---|----------------------|-----------------|--------|------------------|
| | | KRISS | NMIA | |
| 3300 V/110 V | 27.3 | +0.014 | +0.013 | +0.001 |
| | 100 | +0.018 | +0.016 | +0.002 |
| | 110 | +0.018 | +0.016 | +0.002 |
| 6600 V/110 V | 27.3 | +0.009 | +0.008 | +0.001 |
| | 100 | +0.014 | +0.013 | +0.001 |
| | 110 | +0.013 | +0.013 | +0.000 |
| 11000 V/110 V | 27.3 | +0.013 | +0.013 | +0.000 |
| | 100 | +0.024 | +0.024 | +0.000 |
| | 110 | +0.024 | +0.024 | +0.000 |
| 13200 V/110 V | 27.3 | +0.012 | +0.012 | +0.000 |
| | 100 | +0.022 | +0.023 | -0.001 |
| | 110 | +0.023 | +0.023 | +0.000 |
| 22000 V/110 V | 27.3 | +0.015 | +0.013 | +0.002 |
| | 100 | +0.019 | +0.019 | +0.000 |
| | 110 | +0.018 | +0.017 | +0.001 |

식 (2)에서 실제 피측정 전압변성기의 위상각 오차를 구하기 위해서는 전압변성기 비교장치에서 측정되는 피측정 전압변성기의 위상각 오차 값에서 표준 전압변성기의 위상각 오차값이 더해져야 한다. 측정은 0 VA, 60 Hz, 전압변성기의 1차측 전압 3300 V ~ 22000 V, 2차측 전압 27.3 %, 100 %, 110 %에서 이루어 졌으며, 실제 전압변성기의 위상각 오차 결과는 표 6의 세 번째 열과 같다.

KRISS에서 측정한 동일한 이동용 표준기와 동일한 시험 조건에 대해서 호주 NMIA 에서의 측정결과를[3-4] 표 6의 네 번째 열에 나타내었다. 양 기관에서의 불일치도는 표 6의 마지막 열에 나타내었는데 최대 0.14 min 로서 상당히 우수한 결과를 보여준다.

표 6 KRISS 와 NMIA 위상각 오차 측정 결과의 비교 (0 VA, 60 Hz)

Table 6 Comparison of measurement result for phase displacement between KRISS and NMIA (0 VA, 60 Hz)

| Rated primary voltage/ Rated secondary voltage | Secondary voltage(%) | Ratio error (%) | | 차이 (KRISS -NMIA) |
|---|----------------------|-----------------|-------|------------------|
| | | KRISS | NMIA | |
| 3300 V/110 V | 27.3 | -0.20 | -0.14 | -0.06 |
| | 100 | -0.20 | -0.14 | -0.06 |
| | 110 | -0.18 | -0.14 | -0.04 |
| 6600 V/110 V | 27.3 | -0.21 | -0.14 | -0.07 |
| | 100 | -0.18 | -0.14 | -0.04 |
| | 110 | -0.15 | -0.10 | -0.05 |
| 11000 V/110 V | 27.3 | +0.00 | +0.14 | -0.14 |
| | 100 | +0.06 | -0.07 | +0.13 |
| | 110 | -0.15 | -0.07 | -0.08 |
| 13200 V/110 V | 27.3 | -0.03 | +0.03 | -0.06 |
| | 100 | -0.19 | -0.14 | -0.05 |
| | 110 | -0.18 | -0.14 | -0.04 |
| 22000 V/110 V | 27.3 | -0.20 | -0.10 | -0.10 |
| | 100 | -0.14 | -0.10 | -0.04 |
| | 110 | -0.09 | -0.03 | -0.06 |

표 7은 앞과 동일한 이동용 표준기에 대해 부담이 5 VA/PF=0.8에서, 전압변성기의 1차측 전압 3300 V ~ 22000 V, 2차측 전압 27.3 %, 100 %, 110 %에서의 실제 피측정 전압변성기의 비오차 결과이다. KRISS 에서의 실제 피측정 전압변성기의 비오차 값은 식 (1)과 동일한 방법으로 얻어졌으며, 양 기관에서의 불일치도는 최대 0.011 % 이다. 표 5의 0 VA에서 측정된 비오차 결과인 최대 0.002 % 와 비교할 때 다소 큰 불일치도는 양 기관에서 사용한 부담이 서로 달라서 부담에 의한 불일치도가 불확도 요인에 추가가 되어 생기는 것으로 해석된다.

표 7 KRISS 와 NMIA 비오차 측정 결과의 비교
(5 VA/PF=0.8, 60 Hz)

Table 7 Comparison of measurement result for ratio error between KRISS and NMIA (5 VA/PF=0.8, 60 Hz)

| Rated primary voltage/ Rated secondary voltage | Secondary voltage(%) | Ratio error (%) | | 차이 (KRISS-NMIA) |
|---|----------------------|-----------------|--------|-----------------|
| | | KRISS | NMIA | |
| 3300 V/110 V | 27.3 | -0.003 | +0.001 | -0.004 |
| | 100 | +0.003 | +0.005 | -0.002 |
| | 110 | +0.004 | +0.005 | -0.001 |
| 6600 V/110 V | 27.3 | -0.006 | -0.004 | -0.002 |
| | 100 | -0.001 | +0.001 | -0.002 |
| | 110 | -0.002 | +0.000 | -0.002 |
| 11000 V/110 V | 27.3 | -0.055 | -0.045 | -0.010 |
| | 100 | -0.045 | -0.034 | -0.011 |
| | 110 | -0.045 | -0.034 | -0.011 |
| 13200 V/110 V | 27.3 | -0.039 | -0.031 | -0.008 |
| | 100 | -0.028 | -0.020 | -0.008 |
| | 110 | -0.027 | -0.020 | -0.007 |
| 22000 V/110 V | 27.3 | -0.007 | -0.006 | -0.001 |
| | 100 | -0.003 | +0.000 | -0.003 |
| | 110 | -0.005 | -0.003 | -0.002 |

표 8 KRISS 와 NMIA 위상각 오차 측정 결과의 비교
(5 VA/PF=0.8, 60 Hz)

Table 8 Comparison of measurement result for phase displacement between KRISS and NMIA
(5 VA/PF=0.8, 60 Hz)

| Rated primary voltage/ Rated secondary voltage | Secondary voltage(%) | Ratio error (%) | | 차이 (KRISS-NMIA) |
|---|----------------------|-----------------|-------|-----------------|
| | | KRISS | NMIA | |
| 3300 V/110 V | 27.3 | -0.30 | -0.17 | -0.13 |
| | 100 | -0.29 | -0.17 | -0.12 |
| | 110 | -0.27 | -0.17 | -0.10 |
| 6600 V/110 V | 27.3 | -0.37 | -0.38 | +0.01 |
| | 100 | -0.35 | -0.34 | -0.01 |
| | 110 | -0.32 | -0.34 | +0.02 |
| 11000 V/110 V | 27.3 | -0.46 | -0.62 | +0.16 |
| | 100 | -0.52 | -0.83 | +0.31 |
| | 110 | -0.62 | -0.83 | +0.21 |
| 13200 V/110 V | 27.3 | -0.37 | -0.52 | +0.15 |
| | 100 | -0.53 | -0.69 | +0.16 |
| | 110 | -0.52 | -0.69 | +0.17 |
| 22000 V/110 V | 27.3 | -0.31 | -0.31 | +0.00 |
| | 100 | -0.24 | -0.31 | +0.07 |
| | 110 | -0.19 | -0.24 | +0.05 |

표 8은 동일한 이동용 표준기에 대해 부담이 5 VA/PF=0.8에서, 전압변성기의 1차측 전압 3300 V ~ 22000 V의 범위에서 2차측 전압 27.3 %, 100 %, 110 %에서 측정된 두 기관간의 위상각 오차 결과이다. KRISS 에서의 실제 피측정 전압변성기의 위상각 오차 값은 식 (2)와 동일한 방법으로 얻어졌다. 양 기관에서의 불일치도는 최대 0.31 min 이다. 표 6의 0 VA에서 측정된 위상각 오차 결과인 최대 0.14 min과 비교할 때 다소 큰 불일치도는 양 기관에서 사용한 부담이 서로 달라서 부담에 의한 불일치도가 불확도 요인에 추가가 되어 생기는 것으로 해석된다.

5. 결 론

설치된 240 kV급 전압변성기 교정시스템의 성능평가를 위해 KRISS와 NMIA의 국제비교를 수행하였다. KRISS-NMIA의 불일치도는 0 VA, 60 Hz에서 비오차의 경우 최대 0.002 % 이고, 위상오차의 경우 최대 0.14 min 로서 상당히 우수한 일치도를 얻었다. 5 VA/PF=0.8, 60 Hz에서는 비오차의 경우 최대 0.011 % 이고, 위상오차의 경우 최대 0.31 min이다.

이번에 구축한 240 kV 전압변성기 교정시스템은 국가표준 시스템으로 손색이 없으며, 국가표준이 없어 측정애로를 겪어 왔던 국내 중전기기업체에 많은 도움을 주리라고 전망한다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부 전력산업인프라구축지원사업의 “연구시험설비구축사업”의 지원으로 이루어진 것입니다.

참 고 문 헌

- [1] 정재갑, 이상화, 권성원, 김명수, “66 kV급 전압변성기 비교측정 장치의 현장 평가 설비 구축”, 대한전기학회지, Vol. 56, No. 7, pp. 1268-1274, 2007.
- [2] 한국표준협회, “계기용변성기(표준용 및 일반계기용)”, KS C 1706, 1982.
- [3] Calibration result of voltage transformers (S/N : EAA1468) in NMIA (Report No: 48291, 2005).
- [4] Calibration result of voltage transformers (S/N : EAA1469) in NMIA (Report No: 48290, 2005).

저 자 소 개



정 재 갑 (鄭 在 甲)

1965년 7월 4일생. 1998년 고려대 물리학과 졸업 박사. 2001년~현재 한국표준과학연구원 기반표준부 전자기그룹 책임연구원
Tel : 042-868-5759, Fax : 042-868-5018
E-mail : jkjung@kriss.re.kr



권성원 (權聖遠)

1952년 1월 19일생. 1974년 한국항공대 전자공학과. 1978년~현재 한국표준과학연구원 기반표준부 전자기그룹 책임연구원
Tel : 042-868-5155
Fax : 042-868-5018
E-mail : swkwon@kriss.re.kr



한상길 (韓相吉)

1981년 11월 23일생. 2007년 충남대학교 전기공학과 졸업. 2007년~현재 동 대학원 전기공학과 석사 과정.
Tel : 042-821-7604
Fax : 042-821-8895
E-mail : sanggilhan@cnu.ac.kr



이상화 (李相和)

1967년 1월 26일생. 1994년 한밭대 전자공학과 졸업. 1986년~현재 한국표준과학연구원 기반표준부 전자기그룹 선임연구원
Tel : 042-868-5151
Fax : 042-868-5018
E-mail : shlee@kriss.re.kr



김윤형 (金潤亨)

1981년 10월 15일생. 2007년 충남대학교 전기공학과 졸업. 2007년~현재 동 대학원 전기공학과 석사 과정.
Tel : 042-821-7604
Fax : 042-821-8895
E-mail : yoonhyoung@cnu.ac.kr



강전홍 (姜鎿洪)

1963년 2월 8일생. 1988년 대전한밭대 전기공학과 졸업. 1998년 동 대학원 전기공학과 석사 졸업. 2004년 충남대학교 전기공학과 박사과정. 1988년~현재 한국표준과학연구원 기반표준부 전자기그룹 선임연구원
Tel : 042-868-5152
Fax : 042-868-5018
E-mail : jhkang@kriss.re.kr



한상옥 (韓相玉)

1974년 충남대학교 공업교육과(전기)졸업. 1986년 인하대학교 전기공학과 졸업(공학박사). 1985년 독일 하노버대 객원교수. 1989년 일본 나고야대 객원교수. 현 충남대학교 전기공학과 교수
Tel : 042-821-5655
Fax : 042-821-8895
E-mail : sohan@cnu.ac.kr



김명수 (金明壽)

1954년 8월 26일생. 1977년 서울공대 화공과 졸업. 1986년 미국 미주리대 (공학박사). 1977년~1982년 국방과학연구소. 1987년~현재 한국표준과학연구원 표준보급부장
Tel : 042-868-5040
Fax : 042-868-5018
E-mail : mkim@kriss.re.kr