

제정 기술표준원고시 제2002 - 60호 (2002. 02. 19)  
개정 기술표준원고시 제2003 -523호 (2003. 5. 24)

# 전기용품안전기준

## K 60027-2

[KS C IEC 2002]

---

### 전기기술분야에 사용되는 기호

#### 제 2부 : 통신 및 전자

0 일반사항

1 일반적 양

2. 선형회로망

3. 신호의 선전송에 대한 문자기호(전선포함)

4. 전파 전달

5. 도파관 전파에 관한 양

6. 안테나

7. 전자음향학

8. 압전크리스탈 등가회로

9. 산란행렬과 전이행렬에 대한 문자기호

10. 튜브나 반도체장치를 이용한 정전변환기 사용에 대한 기호

11. 자동제어

12. 선형 n-단자회로망에 관한 양

13. 데이터처리 및 데이터전송

14. 이진배수에 대한 접두어

주) — : IEC 기준과 상이한 부분

\* : 적용하지 않아도 되는 부분

※ : 추가된 부분

한 국 산 업 규 격                                  KS C  
전기 기술분야에 사용되는 기호        IEC 60027-2 : 2002  
제2부: 통신 및 전자                      (IEC 60027-2 : 2000, IDT)  
Letter symbols to be used in electrical technology  
– Part 2: Telecommunications and electronics

## 0 일반사항

## 0.1 적용범위

KS C IEC 60027의 이 부는 전기통신과 전자분야에 적용된다. 양과 단위에 대한 기호와 명칭을 제공한다.

## 0.2 참고 규격

다음의 참고 규격은 KS C IEC 60027의 본 규격을 위한 규격들을 포함한다. 날짜가 표기된 규격은 개정판이나 수정판을 적용하지 않는다. KS C IEC 60027의 본 규격은 아래의 참고 규격들의 최신판을 적용해야 한다.

날짜가 표기되지 아니한 참고규격은 최신판을 적용하였다. IEC와 ISO의 회원은 현재 유효한 국제 규격의 등록을 유지한다.

KS C IEC 60027-1:1992, 전기기술에 사용되는 문자기호- 제1부 : 일반사항

KS C IEC 60027-3:1981, 전기기술에 사용되는 문자기호- 제3부 : 로그량 및 단위\*

KS C IEC 60050(131):1978, 국제 전기기술 용어 - 제131장 : 전기 및 자기 회로\*

KS C IEC 60050-351:1998, 국제 전기기술 용어 - 제351부 : 자동제어

KS C IEC 60050(715):1996, 국제 전기기술 용어 - 제715장 : 전기통신망, 텔레트레픽 및 작

KS C IEC 60050(726):1982, 국제 전기기술 용어 - 제726장 : 전송선 및 도파관

KS C IEC 60050(801):1994, 국제 전기기술 용어 - 제801장 : 음향학 및 전자음향학

KS C IEC 60375:1972, 전계 및 자계회로에 관한 규정\*

KS C IEC 60747-1:1983, 반도체 소자 - 이산소자 및 집적회로 - 제1부 : 일반사항

KS C IEC 61178-1:1993, 석영 수정 단위 - 전자부품(IECQ)에 대한 KS C IEC 품질평가기  
시스템의 규격- 제1부 일반 규격

ISO 31-5:1992, 양 및 단위 - 제5부 : 전기 및 자기

ISO 31-6:1992, 양 및 단위 - 제6부 : 빛 과 관련된 전자기 방사

ISO 31-7:1992, 양 및 단위 - 제7부 : 음향학

\*개정중

1 일반적 양

| 항목<br>번호 | 양                      |         |        |          |                                                                                                                                                                                | 단위    |    |                  |           |          |
|----------|------------------------|---------|--------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|------------------|-----------|----------|
|          | ISO31<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭   | 주기호    | 보조<br>기호 | 비고                                                                                                                                                                             | SI 단위 |    | 다른 단위 또는명칭       |           | 비<br>고   |
|          |                        |         |        |          |                                                                                                                                                                                | 명칭    | 기호 | 명칭               | 기<br>호    |          |
| 101      |                        | 신호      | $S, s$ |          | S는 일반적으로 전류,<br>전압,압력 등과 같은<br>물리량을 나타낸다.<br>이 기준에서 $S_1$ 과 $S_2$<br>는 각각 입출력신호로<br>사용된다. : 알맞은 아<br>래첨자에 대해<br>K60027-1을 참조할<br>것.<br>신호량의 형태를 알고<br>있는 경우에는 적당한<br>기호를 사용한다. |       |    |                  |           | 1)<br>2) |
| 102      |                        | 신호 전력   | $P_s$  |          |                                                                                                                                                                                | watt  | W  |                  |           |          |
| 103      |                        | (신호) 레벨 | $L$    | $L_s$    | $L = k \log \left  \frac{S}{S_{ref}} \right $<br>여기서<br>k는 규정된 상수값                                                                                                             |       |    | neper<br>decibel | Np,<br>dB | 3)       |

1) 대문자와 소문자에 대한 것은 KS C IEC 60027-1의 2.1항을 참조할 것.

2) 단위는 신호를 구성하는 양(전류, 전압, 압력 등)의 종류에 따른다.

3) 네퍼와 데시벨의 단위에 대해서는 KS C IEC 60027-3을 참조할 것.

| 항목<br>번호 | 양                      |       |        |            |                                                                                         | 단위    |    |                  |           |          |
|----------|------------------------|-------|--------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|------------------|-----------|----------|
|          | ISO31<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭 | 주기호    | 보조<br>기호   | 비고                                                                                      | SI 단위 |    | 다른 단위 또는명칭       |           | 비<br>고   |
|          |                        |       |        |            |                                                                                         | 명칭    | 기호 | 명칭               | 기<br>호    |          |
| 104      |                        | 잡음    | $N, n$ | $S_n, s_n$ | N은 일반적으로 전류, 전압, 압력등과 같은 물리량을 나타낸다. 잡음량의 형태를 알고 있는 경우에 아래첨자 n을 가진 적당한 기호 (예 I,i)를 사용한다. |       |    |                  |           | 1)<br>2) |
| 105      |                        | 잡음전력  | $P_n$  |            |                                                                                         | watt  | W  |                  |           |          |
| 106      |                        | 잡음인자  | $F$    | $F_n$      | 이 양은 비율임. <sup>3)</sup>                                                                 | one   | 1  |                  |           |          |
| 107      |                        | 전이함수  | $H$    | $T$        | $H = S_2 / S_1$ <sup>4)</sup><br>이 식에서 $S_1$ 과 $S_2$ 는 신호의 복소수 형태임                      |       |    |                  |           | 5)       |
| 108      |                        | 이득    | $G$    |            | $G = k \log (P_2 / P_1)$ <sup>6)</sup><br>여기서<br>k는 규정된 상수                              |       |    | neper<br>decibel | NP,<br>dB |          |

1) 대문자와 소문자에 대한 것은 KS C IEC 60027-1의 2.1항을 참조할 것.

2) 단위는 신호를 구성하는 양(전류, 전압, 압력 등)의 종류에 따른다.

3) 같은 문자기호는 또한 이 비율의 로그형태로 사용된다.

4)  $S_1$ 과  $S_2$ 가 같은 종류일 때 이 양은 때때로 (복소수 또는 실수이든지)증폭으로 불린다

5) 단위  $H$ 는 단위  $S_1$ 로 나뉘지는  $S_2$ 의 단위이다

6) G는 때때로 그 자체 비율로 사용된다.

|          |                        | 양      |            |               |                                                                          | 단위                                 |          |                      |              |        |
|----------|------------------------|--------|------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------|----------------------|--------------|--------|
| 항목<br>번호 | ISO31<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭  | 주기호        | 보조<br>기호      | 비고                                                                       | SI 단위                              |          | 다른 단위 또는명칭           |              | 비<br>고 |
|          |                        |        |            |               |                                                                          | 명칭                                 | 기호       | 명칭                   | 기<br>호       |        |
| 109      |                        | 전이지수   | $\Gamma$   |               | $\Gamma=A+jB$<br>H가 차원이 없다면<br>$H=\exp(-\Gamma)$<br>(이전에 “전이 계수”<br>로불림) | <sup>1)</sup>                      |          |                      |              |        |
| 110      |                        | 감쇄     | $A$        |               |                                                                          |                                    |          | neper<br>decibel     | Np,<br>dB    |        |
| 111      |                        | 위상변화   | $B$        |               |                                                                          | radian                             | rad      | degree               | °            |        |
| 112      |                        | 전파계수   | $Y$        | $p$           | $Y=a+j\beta$                                                             | <sup>1)</sup>                      |          |                      |              |        |
| 113      |                        | 감쇄계수   | $a$        | $a$           | <sup>2)</sup>                                                            | metre to the<br>power minus<br>one | $m^{-1}$ | decibel per<br>metre | NP/m<br>dB/m |        |
| 114      |                        | 위상변화계수 | $\beta$    | $b$           |                                                                          | radian per metre                   | rad/m    | degree per<br>metre  | ° /m         |        |
| 115      |                        | 위상지연   | $t_{\phi}$ | $\tau_{\phi}$ |                                                                          | second                             | s        |                      |              |        |
| 116      |                        | 그룹지연   | $t_g$      | $\tau_g$      |                                                                          | second                             | s        |                      |              |        |

1) 일반적으로 단위는 A(a)와 B(β)로 각각 나뉘어 사용된다.

2) 이 기호들은 KS C IEC 60027-1에 표기되어 있다.

| 항목<br>번호 | 양                      |                    |                  |           |                                                    | 단위                            |          |            |        |        |
|----------|------------------------|--------------------|------------------|-----------|----------------------------------------------------|-------------------------------|----------|------------|--------|--------|
|          | ISO31<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭              | 주기호              | 보조<br>기호  | 비고                                                 | SI 단위                         |          | 다른 단위 또는명칭 |        | 비<br>고 |
|          |                        |                    |                  |           |                                                    | 명칭                            | 기호       | 명칭         | 기<br>호 |        |
| 117      |                        | 위상속도               | $c_\phi, V_\phi$ |           | 1)                                                 | metre per second              | m/s      |            |        |        |
| 118      |                        | 군속도                | $c_g, V_g$       |           | 1)                                                 | metre per second              | m/s      |            |        |        |
| 119      |                        | 정재파비               | $s$              |           | $s = \frac{S_{\max}}{S_{\min}}$                    | one                           | 1        |            |        |        |
| 120      |                        | 반사율<br>(반사계수)      | $r, p$           |           |                                                    | one                           | 1        | percent    | %      |        |
| 121      |                        | 전송율<br>(전송계수)      | $\tau$           |           |                                                    | one                           | 1        | percent    | %      |        |
| 122      |                        | 복소(각)주파수           | $p, s$           |           | $p = \sigma + j\omega = -\delta + j\omega$         | second to the power minus one | $S^{-1}$ |            |        |        |
| 123      |                        | 증가계수               | $\sigma$         |           | 예 :<br>$u(t) = \hat{u} e^{\sigma t} \sin \omega t$ | second to the power minus one | $S^{-1}$ |            |        |        |
| 124      |                        | 제동(감폭 : damping)계수 | $\delta$         |           | $\delta = -\sigma$ 3)                              | second to the power minus one | $S^{-1}$ |            |        |        |
| 125      |                        | 기준주파수              | $f_0$            | $f_{ref}$ |                                                    | hertz                         | Hz       |            |        |        |
| 126      |                        | 공진주파수              | $f_r$            |           |                                                    | hertz                         | Hz       |            |        |        |

1) 만일 전자파와 움직이는 입자가 공존하는 경우 전자는 c를 후자는 v를 사용한다.

2) G는 때때로 그 자체 비율로 사용된다.

3) 이 기호들은 KS C IEC 60027-1에 주어져 있다.

| 항목<br>번호 | 양                      |                  |                |          |                                                      | 단위     |     |            |        |    |
|----------|------------------------|------------------|----------------|----------|------------------------------------------------------|--------|-----|------------|--------|----|
|          | ISO31<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭            | 주기호            | 보조<br>기호 | 비고                                                   | SI 단위  |     | 다른 단위 또는명칭 |        | 비고 |
|          |                        |                  |                |          |                                                      | 명칭     | 기호  | 명칭         | 기<br>호 |    |
| 127      |                        | 차단주파수            | $f_c$          |          |                                                      | hertz  | Hz  |            |        |    |
| 128      |                        | 대역폭              | $B, f_B$       |          |                                                      | hertz  | Hz  |            |        |    |
| 129      |                        | 변조인자<br>(진폭 변조)  | $m$            |          | $u = \hat{u}(1 + \sin\omega t)\sin\Omega t$<br>1)    | one    | 1   | percent    | %      |    |
| 130      |                        | 변조지수<br>(주파수 변조) | $\delta$       | $\eta$   | $u = \hat{u}\sin\Omega t + \delta\sin\omega t$<br>1) | radian | rad |            |        |    |
| 131      |                        | (순간적)<br>주파수편이   | $\Delta f$     |          | $\Delta f = \Delta f \cos \omega x$                  | hertz  | Hz  |            |        |    |
| 132      |                        | 주파수편이            | $\Delta f^p$   | $f_d$    | $\Delta f = \omega\delta/2\pi$                       | hertz  | Hz  |            |        |    |
| 133      |                        | (순간적)<br>위상편이    | $\Delta\phi$   |          | $\Delta\phi = \Delta\phi \sin \omega x$              | radian | rad |            |        |    |
| 134      |                        | 위상편이             | $\Delta\phi^p$ | $\phi_d$ | $\Delta\phi = \delta$                                | radian | rad |            |        |    |
| 135      |                        | 왜곡인자             | $d$            | $k$      | 3)                                                   | one    | 1   | percent    | %      |    |

1)  $\omega$ 은 반송진동의 각 주파수이고,  $\Omega$ 는 변조 진동의 각 주파수이다.

2) 만일 혼돈의 여지가 없다면  $\hat{\phantom{x}}$  표시는 생략할 수 있다.

3) 주어진 기호는 왜곡의 원인이나 종류에 상관없이 일반적 문자로 사용된다.

왜곡의 종류를 명확히 표시해야 하는 특별한 경우, 주어진 기호에 적당한 아래첨자를 같이 사용한다.

예: 고조파 왜곡 인자.  $d_h$  ( 또는  $k_h$  )

## 2 선형회로망

### 2.1 정현파 조건의 2단자 선형회로망

행렬성분의 기호결정은 KS C IEC 60375에 규정된 아래 그림 1에 따른다.

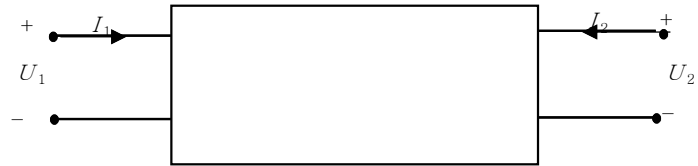


그림1 전기회로에서 기호에 관한 규약

이 부속항에 고려된 양들은 언급되지 않더라도 일반적으로 복소수이다.

|          | 양                |               |               |                                                                                                                                                                       | 단위      |    |    |
|----------|------------------|---------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|----|
| 항목<br>번호 | 양의 명칭            | 주기호           | 보조기호          | 비고                                                                                                                                                                    | SI 단위   |    | 비고 |
|          |                  |               |               |                                                                                                                                                                       | 명칭      | 기호 |    |
| 201      | 입력 임피던스          | $Z_1$         |               | $^{1)2)3)}$                                                                                                                                                           | ohm     | Ω  |    |
| 202      | 출력 임피던스          | $Z_2$         |               | $^{1)2)3)}$                                                                                                                                                           | ohm     | Ω  |    |
| 203      | 특성 임피던스          | $Z_0, Z_c$    | $Z_{ch}$      | $^2)$                                                                                                                                                                 | ohm     | Ω  |    |
| 204      | 허상(image) 임피던스   | $Z_i$         | $Z_{im}$      | $^2)$                                                                                                                                                                 | ohm     | Ω  |    |
| 205      | 반복 임피던스          | $Z_k, Z_{it}$ |               | $^2)$                                                                                                                                                                 | ohm     | Ω  |    |
| 206      | 임피던스 행렬          | $Z^4)$        | $Z^4)$        | $\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix} = Z \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$ 여기서<br>$Z = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix}$ |         |    |    |
| 206.1    | 개방회로 입력 임피던스     | $Z_{11}^{5)}$ | $Z_{11}^{5)}$ | $\left[ \frac{U_1}{I_1} \right]_{I_2=0}$                                                                                                                              | ohm     | Ω  |    |
| 206.2    | 개방회로 역전이 임피던스    | $Z_{12}$      | $Z_{12}$      | $\left[ \frac{U_1}{I_2} \right]_{I_1=0}$                                                                                                                              | ohm     | Ω  |    |
| 206.3    | 개방회로 (전방)전이 임피던스 | $Z_{21}$      | $Z_{21}$      | $\left[ \frac{U_2}{I_1} \right]_{I_2=0}$                                                                                                                              | ohm     | Ω  |    |
| 206.4    | 개방 회로 출력 임피던스    | $Z_{22}^{5)}$ | $Z_{22}^{5)}$ | $\left[ \frac{U_2}{I_2} \right]_{I_1=0}$                                                                                                                              | ohm     | Ω  |    |
| 207      | 어드미턴스 행렬         | $Y^4)$        | $Y^4)$        | $\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = Y \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix}$ 여기서<br>$Y = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix}$ |         |    |    |
| 207.1    | 단락회로 입력 어드미턴스    | $Y_{11}^{5)}$ | $Y_{11}^{5)}$ | $\left[ \frac{I_1}{U_1} \right]_{U_2=0}$                                                                                                                              | siemens | S  |    |
| 207.2    | 단락회로 역전이 어드미턴스   | $Y_{12}$      | $Y_{12}$      | $\left[ \frac{I_1}{U_2} \right]_{I_1=0}$                                                                                                                              | siemens | S  |    |

| 항목<br>번호 | 양                        |                |                |                                                                                                                                                                           | 단위      |          |    |
|----------|--------------------------|----------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|----|
|          | 양의 명칭                    | 주기호            | 보조기호           | 비고                                                                                                                                                                        | SI 단위   |          | 비고 |
|          |                          |                |                |                                                                                                                                                                           | 명칭      | 기호       |    |
| 207.3    | 단락회로 (전방)전이 어드미턴스        | $Y_{21}$       | $y_{21}$       | $\left[ \frac{I_2}{U_1} \right]_{I_2=0}$                                                                                                                                  | siemens | S        |    |
| 207.4    | 단락 출력 어드미턴스              | $Y_{22}$       | $y_{22}$       | $\left[ \frac{I_2}{U_2} \right]_{I_1=0}$                                                                                                                                  | siemens | S        |    |
| 208      | H-행렬                     | $H^{(j)}$      | $h^{(j)}$      | $\begin{bmatrix} V_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = H \begin{bmatrix} I_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$<br>여기서<br>$H = \begin{bmatrix} H_{11} & H_{12} \\ H_{21} & H_{22} \end{bmatrix}$  |         |          | 6) |
| 208.1    | 단락회로 입력 어드미턴스            | $H_{11}^{(5)}$ | $h_{11}^{(5)}$ | $\left[ \frac{U_1}{I_1} \right]_{U_2=0}$                                                                                                                                  | ohm     | $\Omega$ |    |
| 208.2    | 개방회로 역 전압 전이율            | $H_{12}$       | $h_{12}$       | $\left[ \frac{U_1}{U_2} \right]_{I_1=0}$                                                                                                                                  | one     | 1        |    |
| 208.3    | 단락회로 (전방) 전류 전이율         | $H_{21}$       | $h_{21}$       | $\left[ \frac{I_2}{I_1} \right]_{U_2=0}$                                                                                                                                  | one     | 1        |    |
| 208.4    | 개방회로 출력 어드미턴스            | $H_{22}^{(5)}$ | $h_{22}^{(5)}$ | $\left[ \frac{I_2}{U_2} \right]_{I_1=0}$                                                                                                                                  | siemens | S        |    |
| 209      | K-행렬                     | $K^{(4)}$      | $k^{(4)}$      | $\begin{bmatrix} I_1 \\ U_2 \end{bmatrix} = K \begin{bmatrix} U_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$<br>여기서<br>$K = \begin{bmatrix} K_{11} & K_{12} \\ K_{21} & K_{22} \end{bmatrix}$  |         |          | 6) |
| 209.1    | 개방회로 입력 어드미턴스            | $K_{11}^{(5)}$ | $k_{11}^{(5)}$ | $\left[ \frac{I_1}{U_1} \right]_{I_2=0}$                                                                                                                                  | siemens | S        |    |
| 209.2    | 단락회로 역전류 전이율             | $K_{12}$       | $k_{12}$       | $\left[ \frac{I_1}{I_2} \right]_{U_1=0}$                                                                                                                                  | one     | 1        |    |
| 209.3    | 개방회로 (정방) 전압 전이율         | $K_{21}$       | $k_{21}$       | $\left[ \frac{U_2}{U_1} \right]_{I_2=0}$                                                                                                                                  | one     | 1        |    |
| 209.4    | 단락회로 출력 임피던스             | $K_{22}^{(5)}$ | $k_{22}^{(5)}$ | $\left[ \frac{U_2}{I_2} \right]_{U_1=0}$                                                                                                                                  | one     | $\Omega$ |    |
| 210      | 연속(chain) 행렬             | $A^{(4)}$      | $a^{(4)}$      | $\begin{bmatrix} U_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} U_2 \\ -I_2 \end{bmatrix}$<br>여기서<br>$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix}$ |         |          | 6) |
| 210.1    | 개방회로 (전방) 전압전이율의 역       | $A_{11}^{(7)}$ | $a_{11}$       | $\left[ \frac{U_1}{U_2} \right]_{I_2=0}$                                                                                                                                  | one     | 1        |    |
| 210.2    | 단락회로(전방)전이어드미턴스<br>역의 음수 | $A_{12}^{(7)}$ | $a_{12}$       | $\left[ \frac{U_1}{-I_2} \right]_{I_2=0}$                                                                                                                                 | one     | $\Omega$ |    |
| 210.3    | 개방회로(전방)전이임피던스의 역        | $A_{21}^{(7)}$ | $a_{21}$       | $\left[ \frac{I_1}{U_2} \right]_{I_2=0}$                                                                                                                                  | siemens | S        |    |
| 210.4    | 단락회로(전방) 전류전이율 역의<br>음수  | $A_{22}^{(7)}$ | $a_{22}$       | $\left[ \frac{I_1}{-I_2} \right]_{I_2=0}$                                                                                                                                 | one     | 1        |    |
| 211      | 역방향 연속(chain)행렬          | $B^{(4)}$      | $b^{(4)}$      | $\begin{bmatrix} U_2 \\ I_2 \end{bmatrix} = B \begin{bmatrix} U_1 \\ -I_1 \end{bmatrix}$<br>여기서<br>$B = \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} \\ B_{21} & B_{22} \end{bmatrix}$ |         |          | 6) |

| 항목<br>번호 | 양                         |           |           |                                                                                                                                                                          | 단위      |          |     |
|----------|---------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|-----|
|          | 양의 명칭                     | 주 기 호     | 보조 기 호    | 비 고                                                                                                                                                                      | SI 단위   |          | 비 고 |
|          |                           |           |           |                                                                                                                                                                          | 명칭      | 기호       |     |
| 211.1    | 개방회로 역전압 전이율의 역           | $B_{11}$  | $b_{11}$  | $\left[ \frac{U_2}{U_1} \right]_{I_1=0}$                                                                                                                                 | one     | 1        |     |
| 211.2    | 단락회로 역전이 어드미턴스 역의<br>음수   | $B_{12}$  | $b_{12}$  | $\left[ \frac{U_2}{-I_1} \right]_{I_2=0}$                                                                                                                                | one     | $\Omega$ |     |
| 211.3    | 개방회로 역전이 임피던스의 역          | $B_{21}$  | $b_{21}$  | $\left[ \frac{I_2}{U_1} \right]_{I_2=0}$                                                                                                                                 | siemens | S        |     |
| 211.4    | 단락회로 역 전류전이율 역의<br>음수     | $B_{22}$  | $b_{22}$  | $\left[ \frac{I_2}{-I_1} \right]_{U_1=0}$                                                                                                                                | one     | 1        |     |
| 212      | 산란 행렬                     | $S^{(j)}$ | $s^{(j)}$ | $\begin{bmatrix} N_1 \\ N_2 \end{bmatrix} = S \begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \end{bmatrix}$<br>여기서<br>$S = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{bmatrix}$ |         |          |     |
| 212.1    | 입력 반사계수, 단자 1에서의<br>반사계수  | $S_{11}$  | $s_{11}$  | $\left[ \frac{N_1}{M_1} \right]_{M_2=0}$                                                                                                                                 | one     | 1        |     |
| 212.2    | 역방향 전파전이계수, 역방향<br>산란계수   | $S_{12}$  | $s_{12}$  | $\left[ \frac{N_1}{M_2} \right]_{I_1=0}$                                                                                                                                 | one     | 1        |     |
| 212.3    | (전방향)전파전이 계수, 전방향<br>산란계수 | $S_{21}$  | $s_{21}$  | $\left[ \frac{N_2}{M_1} \right]_{M_2=0}$                                                                                                                                 | one     | 1        |     |
| 212.4    | 출력 반사계수, 단자2에서<br>반사 계수   | $S_{22}$  | $s_{22}$  | $\left[ \frac{N_2}{M_2} \right]_{M_1=0}$                                                                                                                                 | one     | 1        |     |
| 213      | 전파 연속(chain) 행렬           | $T^{(j)}$ | $t^{(j)}$ | $\begin{bmatrix} N_1 \\ M_1 \end{bmatrix} = T \begin{bmatrix} M_2 \\ N_2 \end{bmatrix}$<br>여기서<br>$T = \begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} \\ T_{21} & T_{22} \end{bmatrix}$ |         |          |     |
| 213.1    | <sup>10)</sup>            | $T_{11}$  | $t_{11}$  | $\left[ \frac{N_1}{M_2} \right]_{N_2=0}$                                                                                                                                 | one     | 1        |     |
| 213.2    | <sup>10)</sup>            | $T_{12}$  | $t_{12}$  | $\left[ \frac{N_1}{N_2} \right]_{M_2=0}$                                                                                                                                 | one     | 1        |     |
| 213.3    | <sup>10)</sup>            | $T_{21}$  | $t_{21}$  | $\left[ \frac{M_1}{M_2} \right]_{N_2=0}$                                                                                                                                 | one     | 1        |     |
| 213.4    | <sup>10)</sup>            | $T_{22}$  | $t_{22}$  | $\left[ \frac{M_1}{N_2} \right]_{M_2=0}$                                                                                                                                 | one     | 1        |     |

1) 일반적으로 사용하는 용어 및 기호

2) 상응하는 어드미턴스에 대한 기호는 같은 아래첨자를 갖는다.

3)  $Z_1$ 은 단자 1에서의 입력임피던스이고  $Z_2$ 는 단자 2에서의 입력임피던스이다. 1과 2가 입출력에 대해 알맞은 아래 첨자가 아닐 경우에는 KS C IEC 60027-1의 표 6을 참조할 것.

4) 양의 행렬특성 표기시 진한 이탤릭 형태의 문자 기호를 권장한다 (예: ***Z***). 만일 여의치 않다면 괄호 안에 문자 기호 ( $Z_i$ ) 를 사용할 수 있다. (ISO 31-11의 11-1항 참조)

2단자행렬의 표시에 대해, 일반적으로 대문자기호가 우선된다. 만일 2단자회로망이 전자소자와 같은 내부 2단자를 포함한다면 내부 2단자에 대해 소문자기호가 우선된다. IEC p60747-1: 1983(제5장 부속항 3.2)을 참조할 것.

5) 일부 행렬 요소등의 다른 기호는 KS C IEC 60027-1에 주어진 개방 및 단락회로 상태에 대해 적당한 아래첨자를 사용하여 나타낼수 있다.

6) 행렬요소의 양은 반드시 같은 차원만은 아니다. 그 것들이 서로 다른 차원일 때 다른 단위를 갖는다.

7) A, B, C, D 는 때때로  $A_{11}$ ,  $A_{12}$ ,  $A_{21}$ ,  $A_{22}$ 로 각각 쓰여진다.

8) 역방향 연속 행렬 B는 전방 연속행렬의 A의 역이 아니다. A의 역수  $A^{-1}$ 일 때, 다음 행렬식을 갖는다.

$$\begin{bmatrix} U_2 \\ -I_2 \end{bmatrix} = -A \begin{bmatrix} U_1 \\ I_1 \end{bmatrix}$$

역수  $A^{-1}$ 은 때때로 전방 전이행렬로 불린다.

9)  $M_1$ 과  $M_2$ 는 각각 단자 1 및 단자 2 에서 입사파와 관련된 양으로 표현된다.

$N_1$ 과  $N_2$ 는 각각 단자 1 및 단자 2 에서 출력파와 관련된 양으로 표현된다.

파량은 a와 b 로 또한 표현된다. 그것들은 각 단자에서 특정한 종단 임피던스(기준 임피던스)에 관련된다. 예는 217.1항을 참조할 것.

10) 이 양에 대한 특별한 명칭은 없다.

## 2.2 정현파 상태의 n단자 선형회로망

행렬성분 기호의 결정은 KS C IEC 60375에 규정된 아래 그림 2의 규약에 따른다.

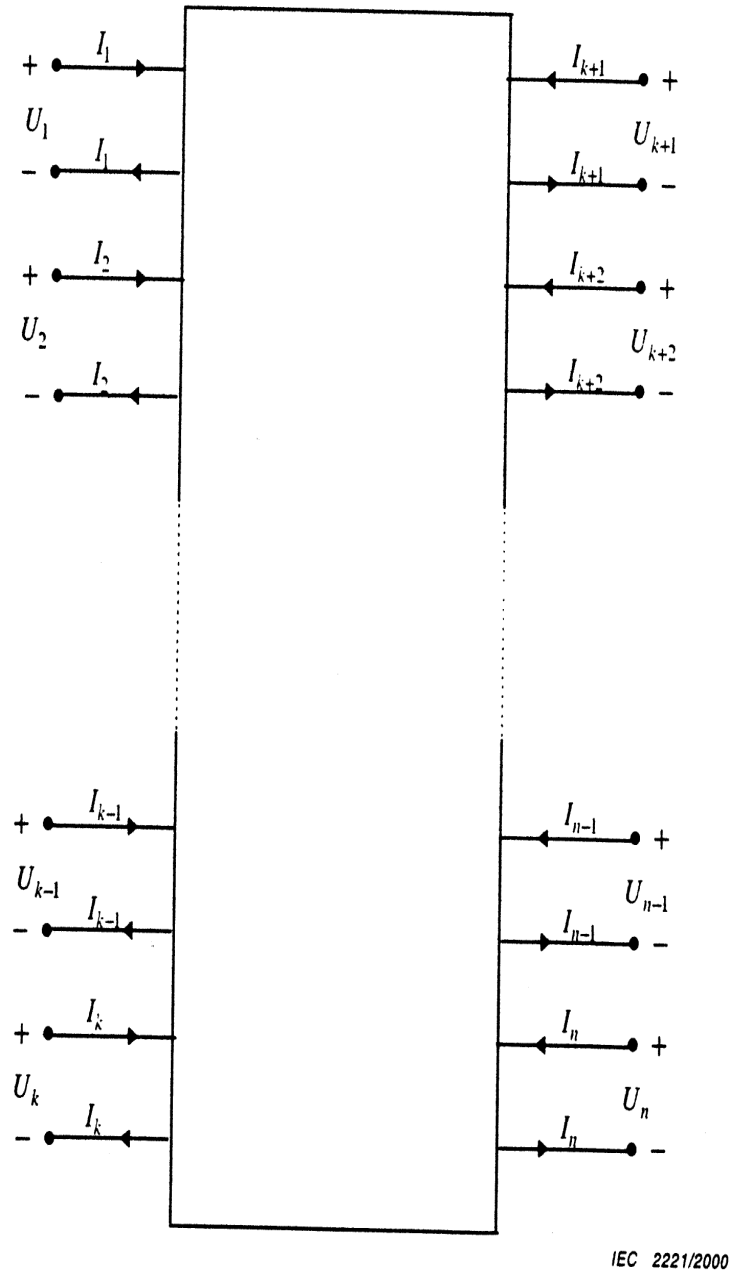


그림 2 - n-단자 선형회로망에 대한 규약

그림 2는 모든 단자가 등가인 곳의 일반 n-단자회로망 또는 k 입력단자 및 n-k출력단자를 갖는 n-단자회로망을 표현한 것이다. 이 부속항에서 고려되는 양은 별도로 언급하지 않더라도 일반적으로 복소수이다

|                     | 양                      |           |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 단위      |    |     |
|---------------------|------------------------|-----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|-----|
| 항목<br>번호            | 양의 명칭                  | 주 기 호     | 보 조<br>기 호 | 비 고                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | SI 단위   |    | 비 고 |
|                     |                        |           |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 명칭      | 기호 |     |
| 214                 | 임피던스 행렬                | $Z^{(I)}$ | $z^{(I)}$  | $\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \square \\ U_n \end{bmatrix} = Z \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ \square \\ I_n \end{bmatrix}$ 여기서<br>$Z = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \square & Z_{1n} \\ Z_{21} & Z_{22} & \square & Z_{2n} \\ \square & \square & \square & \square \\ Z_{n1} & Z_{n2} & \square & Z_{nn} \end{bmatrix}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |    |     |
| 214.1               | 단자 j에서 단자 I까지의 전이임피던스  | $Z_{ij}$  | $z_{ij}$   | $i \neq j$<br>· 단자 j를 제외한 모든 단자 개방<br>· 만일 $Z_{ij} = Z_{ji}$ 이면 n단자는 역수                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ohm     | Ω  |     |
| 214.2               | 단자 i에서 개방회로 임피던스       | $Z_{ii}$  | $z_{ii}$   | 모든 다른 단자는 개방회로                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ohm     | Ω  |     |
| 215                 | 어드미턴스 행렬               | $Y^{(I)}$ | $y^{(I)}$  | $\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \\ \square \\ I_n \end{bmatrix} = Y \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \square \\ U_n \end{bmatrix}$ 여기서<br>$Y = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} & \square & Y_{1n} \\ Y_{21} & Y_{22} & \square & Y_{2n} \\ \square & \square & \square & \square \\ Y_{n1} & Y_{n2} & \square & Y_{nn} \end{bmatrix} = Z^{-1}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |    |     |
| 215.1               | 단자 j에서 단자 I까지의 전이어드미턴스 | $Y_{ij}$  | $y_{ij}$   | $I \neq j$<br>· 단자 j를 제외한 모든 단자는 단락<br>· 만일 $Y_{ij} = Y_{ji}$ 이면 n단자는 역수                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | siemens | S  |     |
| 215.2               | 단자 i에서 단락임피던스          | $Y_{ii}$  | $y_{ii}$   | 모든 다른 단자는 단락회로                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | siemens | S  |     |
| 216                 | 연속(chain)행렬            | $A^{(I)}$ | $a^{(I)}$  | $\begin{bmatrix} U_1 \\ \square \\ U_k \\ I_1 \\ \square \\ I_k \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} U_{k+1} \\ \square \\ U_n \\ -I_{k+1} \\ \square \\ -I_n \end{bmatrix}$ 여기서<br>$A = \begin{bmatrix} A_{11} & \square & A_{1k} & A_{1(k+1)} & \square & A_{1n} \\ \square & \square & \square & \square & \square & \square \\ A_{k1} & \square & A_{kk} & A_{k(k+1)} & \square & A_{kn} \\ A_{(k+1)1} & \square & A_{(k+1)k} & A_{(k+1)(k+1)} & \square & A_{(k+1)n} \\ \square & \square & \square & \square & \square & \square \\ A_{n1} & \square & A_{nk} & A_{n(k+1)} & \square & A_{nn} \end{bmatrix} = Z^{-1}$ 연속 행렬은 n=2k로 좌우대칭의 경우(그림2참조)에만 정의된다. |         |    |     |
| 216.1 <sup>2)</sup> |                        | $A_{ij}$  | $a_{ij}$   | $i=1 \cdots k$<br>$j=1 \cdots k$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | one     | 1  |     |
| 216.2 <sup>2)</sup> |                        | $A_{ij}$  | $a_{ij}$   | $i=k+1 \cdots n$<br>$j=k+1 \cdots n$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | one     | 1  |     |
| 21.3 <sup>2)</sup>  |                        | $A_{ij}$  | $a_{ij}$   | $i=1 \cdots k$<br>$j=k+1 \cdots n$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | one     | Ω  |     |
| 216.4 <sup>2)</sup> |                        | $A_{ij}$  | $a_{ij}$   | $i=k+1 \cdots n$<br>$j=1 \cdots k$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | siemens | S  |     |

|          | 양                      |          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 단위                         |           |    |
|----------|------------------------|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------|----|
| 항목<br>번호 | 양의 명칭                  | 주기호      | 보조<br>기호 | 비고                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | SI 단위                      |           | 비고 |
|          |                        |          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 명칭                         | 기호        |    |
| 217      | 산란행렬                   | $S^{ij}$ | $s^{ij}$ | $\begin{bmatrix} N_1 \\ N_2 \\ \square \\ N_n \end{bmatrix} = S \begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \\ \square \\ M_n \end{bmatrix}$ 여기서 $S = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & \square & S_{1n} \\ S_{21} & S_{22} & \square & S_{2n} \\ \square & \square & \square & \square \\ S_{n1} & S_{n2} & \square & S_{nn} \end{bmatrix}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |           |    |
| 217.1    | 산란변수 ; 파동 양            | $M, N$   | $M, N$   | <p>단자 i의 산란변수 <math>M_i</math>와 <math>N_i</math>는 전압 <math>U_i</math>와 전류 <math>I_i</math>의 위상과 같은 선형조합의 임의의 수로 형성된다.<br/> 각 상의 계수가 상응하는 정현파 양의 실효값 중 다음의 두 쌍이 유용하다.(전류의 기준방향 및 전압 기호 규약은 그림 2로 가정한다.)</p> $M_i = \frac{U_i + Z_{ref\ i} I_i}{2\sqrt{Z_{ref\ i}}} \text{ 과 } N_i = \frac{U_i - Z_{ref\ i} I_i}{2\sqrt{Z_{ref\ i}}} \quad (1)$ <p>또는 만일 <math>\text{Re}\{Z_{ref\ i}\} &gt; 0</math>인 경우,</p> $M_i = \frac{U_i + Z_{ref\ i} I_i}{2\sqrt{\text{Re}\{Z_{ref\ i}\}}} \text{ 과 } N_i = \frac{U_i - Z_{ref\ i}^* I_i}{2\sqrt{\text{Re}\{Z_{ref\ i}\}}} \quad (2)$ <p><math>Z_{ref\ i}</math>는 복소수형태의 기준임피던스이고 임의로 선택되고 <math>\sqrt{Z_{ref\ i}}</math>는 이 임피던스의 제곱근중의 하나이다.</p> <p>(1)에서 <math>M_i^2 - N_i^2 = U_i I_i = S_{-i}</math>는 단자 i(K60050-131참조)에서의 교류 무효전력이고, (2)에서 <math> M_i ^2 -  N_i ^2 = \text{Re} U_i I_i^* = P_i</math>는 단자 i에서의 유효전력이다. 기준임피던스가 실수라면 식(1)과(2)는 동일한 것이다.</p> | watt to the power one-half | $W^{1/2}$ |    |
| 217.2    | 단자 i에서의 반사 계수          | $S_{ii}$ | $s_{ii}$ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | one                        | 1         |    |
| 217.3    | 단자 i에서 단자 j까지의 전파전이 계수 | $S_{ij}$ | $s_{ij}$ | i ≠ j<br>모든 쌍 (i,j)에 대해 $S_{ij} = S_{ji}$ 이면 n-단자는 역수이다.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | one                        | 1         |    |
| 218      | 전파 연속행렬                | $T^l$    | $t^l$    | $k = \frac{n}{2}$ (아래첨자를 갖는 입력단자) $1, \dots, k$<br>$k = \frac{n}{2}$ (아래첨자를 갖는 출력단자) $k+1, \dots, n$ $\begin{bmatrix} N_1 \\ \square \\ N_k \\ M_1 \\ \square \\ M_k \end{bmatrix} = T \begin{bmatrix} M_{k+1} \\ \square \\ M_n \\ M_{k+1} \\ \square \\ N_n \end{bmatrix}$ 여기서 $T = \begin{bmatrix} T_{11} & \square & T_{1k} & T_{1(k+1)} & \square & T_{1n} \\ \square & \square & \square & \square & \square & \square \\ T_{k1} & \square & T_{kk} & T_{k(k+1)} & \square & T_{kn} \\ T_{(k+1)1} & \square & T_{(k+1)k} & T_{(k+1)(k+1)} & \square & T_{(k+1)n} \\ \square & \square & \square & \square & \square & \square \\ T_{n1} & \square & T_{nk} & T_{n(k+1)} & \square & T_{nn} \end{bmatrix}$                                                                                                                                                                                        |                            |           |    |

- 1) 양의 행렬특 표기시 진한 이탤릭 형태의 문자 기호를 권장한다 (예: ***Z***). 만일 여의치 않다면 괄호안에 문자기호 ( $Z_{ij}$ ) 를 사용할 수 있다. (ISO 31-11의 11-1항 참조)
- 2) 이 양에 대한 특별한 명칭은 없다.
- 3) 입력량  $M_1, M_2, \dots, M_n$ 은 각 단자 1, 2, ..., n 에서의 입사파와 관련된다. 출력량  $N_1, N_2, \dots, N_n$  은 각 단자 1, 2, ..., n에서의 출력파와 관련된다. 이러한 양은 횡진계강도 또는 전압같은 것이고, 파동의 형태에 따라 고려중이다. 그것들은 각 단자에서 특정한 종단 임피던스(기준 임피던스)와 관련된다. 예는 217.1항을 참조할 것.
- 4) 전파량은  $a$ 와  $b$ 로 표현된다

### 3. 신호의 선전송에 대한 문자기호 (전선포함)

| 항목<br>번호 | 양                      |                          |                  |                |                  | 단위                   |                     |                   |           |    |
|----------|------------------------|--------------------------|------------------|----------------|------------------|----------------------|---------------------|-------------------|-----------|----|
|          | ISO31<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭                    | 주기호              | 보조<br>기호       | 비고               | SI 단위                |                     | 다른 단위 또는명칭        |           | 비고 |
|          |                        |                          |                  |                |                  | 명칭                   | 기호                  | 명칭                | 기호        |    |
| 301      |                        | (직렬) 길이당<br>임피던스         | $z, Z^{(1)}$     |                |                  | ohm per metre        | $\Omega/\text{m}$   |                   |           |    |
| 302      |                        | (분로) 길이당<br>어드미피던스       | $y, Y^{(1)}$     |                |                  | siemens per<br>metre | $\text{S}/\text{m}$ |                   |           |    |
| 303      |                        | (직렬) 길이당<br>저항           | $r, R^{(1)}$     |                |                  | ohm per metre        | $\Omega/\text{m}$   |                   |           |    |
| 304      |                        | (직렬) 길이당<br>인덕턴스         | $l, L^{(1)}$     |                |                  | henry per metre      | $\text{H}/\text{m}$ |                   |           |    |
| 305      |                        | (분로) 길이당<br>컨덕턴스         | $g, G^{(1)}$     |                |                  | siemens per<br>metre | $\text{S}/\text{m}$ |                   |           |    |
| 306      |                        | (분로) 길이당<br>캐피시턴스        | $c, C^{(1)}$     |                |                  | farad per metre      | $\text{F}/\text{m}$ |                   |           |    |
| 307      |                        | 특성 임피던스                  | $Z_0^{(2)}, Z_c$ |                |                  | ohm                  | $\Omega$            |                   |           |    |
| 308      |                        | 임피던스<br>변환율              | $qz$             |                |                  | one                  | 1                   |                   |           |    |
| 309      |                        | 어드미턴스<br>변환율             | $q_y$            |                |                  | one                  | 1                   |                   |           |    |
| 310      |                        | 전체 손실;<br>순 손실           | $A_e$            | $A_q$          | e는 동등을 의미        |                      |                     | neper,<br>decibel | Np,<br>dB |    |
| 311      |                        | 케환 손실                    | $A_z$            |                |                  |                      |                     | neper,<br>decibel | Np,<br>dB |    |
| 312      |                        | 누화 감쇄                    | $A_x$            |                |                  |                      |                     | neper,<br>decibel | Np,<br>dB |    |
| 313      |                        | 신호대 누화율                  | $A_{x0}^{(2)}$   | $A_{d0}^{(2)}$ |                  |                      |                     | neper,<br>decibel | Np,<br>dB |    |
| 314      |                        | 명료도                      | $\eta$           | $N$            |                  | one                  | 1                   | percent           | %         |    |
| 315      |                        | 로그토크<br>(logatom)명료<br>도 | $\eta_L$         | $N_L$          |                  | one                  | 1                   | percent           | %         |    |
| 316      |                        | 음향 명료도                   | $\eta_a$         | $N_a$          | a는 음향을 의미        | one                  | 1                   | percent           | %         |    |
| 317      |                        | 단어 명료도                   | $\eta_v$         | $N_v$          | v는 한마디 단어를<br>의미 | one                  | 1                   | percent           | %         |    |
| 318      |                        | 문장 명료도                   | $\eta_{ph}$      | $N_{ph}$       |                  | one                  | 1                   | percent           | %         |    |

1) 혼동이 없는 경우 프라임(')은 생략할 수 있다. 그것은 각 관련 경우에 표시한다.

2) 숫자 “0”이지 문자 “o”가 아니다.

### 아래첨자

| 번호  | 아래첨자의 표시             | 주기호                 | 보조기호  |
|-----|----------------------|---------------------|-------|
| 319 | 특성                   | o                   | c, ch |
| 320 | 영상                   | i                   | im    |
| 321 | 반복                   | k                   | it    |
| 322 | 평가잡음전압(psophometric) | p, ps <sup>1)</sup> |       |
| 323 | 삽입                   | in                  | ins   |
| 324 | 합성                   | cp                  | m     |
| 325 | 누화                   | x                   | d     |
| 326 | 인접끝 (near-end)누화     | xn                  | dp    |
| 327 | 먼쪽 끝 (far-end)누화     | xt                  | dt    |
| 328 | 투과                   | t                   |       |
| 329 | 반사                   | r                   |       |
| 330 | 상호 작용                | rr                  |       |

- 1) “p”는 전화 형태의 회로와 관련된 평가잡음전압적으로 가중한 것을 나타낸다. ; “ps”는 음향전송과와 관련된 일반적으로 방송프로그램(ITU-T)을 목적으로 하는 평가잡음전압적으로 가중한 것을 나타낸다.

#### 4. 전파 전파

|           | 양                      |                         |                     |            |                                                 | 단위                                 |                 |               |    |               |
|-----------|------------------------|-------------------------|---------------------|------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|---------------|----|---------------|
| 항목<br>번호  | ISO31<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭                   | 주기호                 | 보조<br>기호   | 비고                                              | SI 단위                              |                 | 다른 단위<br>또는명칭 |    | 비고            |
|           |                        |                         |                     |            |                                                 | 명칭                                 | 기호              | 명칭            | 기호 |               |
| A. 지상파 전파 |                        |                         |                     |            |                                                 |                                    |                 |               |    |               |
| 401       |                        | 전계 강도                   | $E$                 |            | <sup>1)</sup>                                   | volt per metre                     | V/m             |               |    |               |
| 402       |                        | 전계 강도 레벨                | $L_E, F$            |            | $L_E = 20\lg \frac{E}{E_{ref}} \text{ dB}$      |                                    |                 | decibel       | dB | <sup>2)</sup> |
| 403       |                        | 자유공간 전계 강도              | $E_0$ <sup>3)</sup> |            |                                                 | volt per metre                     | V/m             |               |    |               |
| 404       |                        | 자유공간 전계 강도 레벨           | $L_{E0}, F_0$       |            | $L_{E0} = 20\lg \frac{E_0}{E_{ref}} \text{ dB}$ |                                    |                 | decibel       | dB | <sup>2)</sup> |
| 405       |                        | 거리                      | $l$                 | $d$        | <sup>4)</sup>                                   | metre                              | m               |               |    |               |
| 406       |                        | (지역의)<br>접지 위 높이        | $h$                 | $h_a$      | <sup>5)</sup>                                   | metre                              | m               |               |    |               |
| 407       |                        | 고도각 (입사각의 여각)           | $\psi$              | $\nu$      |                                                 | radian                             | rad             | degree        | °  |               |
| 408       |                        | 지구 전도율 ;<br>접지전도율       | $\sigma$            | $\sigma_t$ | t는 테라를 의미                                       | siemens per<br>metre               | S/m             |               |    |               |
| 409       |                        | 반사 계수                   | $r, \rho$           |            |                                                 | one                                | 1               |               |    |               |
| 410       |                        | (실) 지구반경                | $a$                 | $r_t$      | t는 테라를 의미                                       | metre                              | m               |               |    |               |
| 411       |                        | 유효지구 반경 대 실지구<br>반경의 비율 | $k$                 |            | 표준방사대기에<br>대해 k=4/ 3                            | one                                | 1               |               |    |               |
| 412       |                        | 지구의 유효반경                |                     | $a_{ef}$   | 특별한 주기호 없이;<br>ka가 사용된다                         | metre                              | m               |               |    |               |
| 413       |                        | 발산 계수                   | $D$                 |            |                                                 | one                                | 1               |               |    |               |
| 414       |                        | 감쇄 계수                   | $a$                 | $a$        | $E=E_0e^{-\alpha l}$<br>에 대해, 405항 참<br>조.      | metre to the<br>power minus<br>one | m <sup>-1</sup> |               |    |               |
| 415       |                        | 침투 깊이                   | $\delta$            |            |                                                 | metre                              | m               |               |    |               |

1) 이 기호는 KS C IEC 60027-1에 주어져 있다.

2) 1μ V/m는 전파전파에 사용되는 기준전계강도  $E_{ref}$  이다.

3) 아래첨자는 숫자 “0”이지 문자 “o”가 아니다.

4) d는 l의 다른 사용과 혼동을 피하기 위해, 송신기와 수신기 사이의 거리에 자주 사용된다.

5) h’는 반사점에서 지면의 접선면 위의 지역적 높이를 가리키는데 사용할 수 있다.

|           |                        | 양        |       |               |                                                                                            | 단위                                   |          |               |    |    |
|-----------|------------------------|----------|-------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------|---------------|----|----|
| 항목<br>번호  | ISO31<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭    | 주기호   | 보조<br>기호      | 비고                                                                                         | SI 단위                                |          | 다른 단위<br>또는명칭 |    | 비고 |
|           |                        |          |       |               |                                                                                            | 명칭                                   | 기호       | 명칭            | 기호 |    |
| B. 대류권 전파 |                        |          |       |               |                                                                                            |                                      |          |               |    |    |
| 416       | 6-44                   | 굴절지수     | $n$   |               |                                                                                            | one                                  | 1        |               |    |    |
| 417       |                        | 굴절율      | $N$   |               | $N=(n-1)\times 10^6$                                                                       | one                                  | 1        |               |    |    |
| 418       |                        | 변형 굴절율   | $n'$  |               | $n'=n+\frac{h}{a}$                                                                         | one                                  | 1        |               |    |    |
| 419       |                        | 굴절 계수    | $M$   | $Mr$          | $M=(n'-1)\times 10^6=$<br>$N+(\frac{h}{a}\times 10^6)$<br>h에 대해, 406항 참조<br>a에 대해, 410항 참조 | one                                  | 1        |               |    |    |
| C. 전리층 전파 |                        |          |       |               |                                                                                            |                                      |          |               |    |    |
| 420       |                        | 이온(수) 밀도 | $n$   | $n_i N^{(j)}$ |                                                                                            | metre to the<br>power minus<br>three | $m^{-3}$ |               |    |    |
| 421       |                        | 전자(수) 밀도 | $n$   | $n_e N^{(j)}$ |                                                                                            | metre to the<br>power minus<br>three | $m^{-3}$ |               |    |    |
| 422       |                        | 충돌 주파수   | $\nu$ | $\nu_c$       |                                                                                            | metre to the<br>power minus<br>three | $s^{-1}$ |               |    |    |

1) N은 ISO에 나타나 있지 않지만, 416항과 420항이 같은 식에서 자주 나타나기 때문에 종종 사용된다.

|                 |                        | 양        |              |            |                                                            | 단위                        |                   |               |    |    |
|-----------------|------------------------|----------|--------------|------------|------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------|----|----|
| 항목<br>번호        | ISO31<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭    | 주기호          | 보조<br>기호   | 비고                                                         | SI 단위                     |                   | 다른 단위<br>또는명칭 |    | 비고 |
|                 |                        |          |              |            |                                                            | 명칭                        | 기호                | 명칭            | 기호 |    |
| 423             | 10-28                  | 채결합 계수   | $a$          |            |                                                            | cubic metre<br>per second | m <sup>3</sup> /s |               |    |    |
| 424             |                        | 임계 주파수   | $f_c, f_0$   | $f_{crit}$ | 일반적인 것과 그렇지 않은것을 구별할 필요가 있을 때,아래 첨자 o와 x가 사용될 수 있다         | herz                      | Hz                |               |    |    |
| <b>D. 전파 경로</b> |                        |          |              |            |                                                            |                           |                   |               |    |    |
| 425             |                        | 시스템 손실   | $L$<br>$A_s$ |            | $A_s = 10 \lg \frac{P_t}{P_r} dB$<br>t는 송신 의미<br>r은 수신 의미  |                           |                   | decibel       | dB |    |
| 426             |                        | 경로 감쇄    | $L$<br>$A_p$ |            |                                                            |                           |                   | decibel       | dB |    |
| 427             |                        | 기본 경로 감쇄 | $L$<br>$A_b$ |            |                                                            |                           |                   | decibel       | dB |    |
| 428             |                        | 자유 공간 감쇄 | $L$<br>$A_0$ |            | $A_0 = 20 \lg \frac{4\pi L}{\lambda} dB$<br>f에 대해, 405항 참조 |                           |                   | decibel       | dB |    |

1) 아래첨자를 가진 기호 L이 사용된다. 이 사용이 레벨에 대해 기호 L과 혼동될 경우 L은 여기에서 권장되지 않는다.

## 5. 도파관 전파에 관한 양

### 5.1 도파관에서 주파수와 파장

| 항목<br>번호 | 양                             |        |             |                                         |                                                         | 단위    |    |               |    |    |
|----------|-------------------------------|--------|-------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------|----|---------------|----|----|
|          | ISO<br>60050<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭  | 주기호         | 보조<br>기호                                | 비고                                                      | SI 단위 |    | 다른 단위<br>또는명칭 |    | 비고 |
|          |                               |        |             |                                         |                                                         | 명칭    | 기호 | 명칭            | 기호 |    |
| 501      | 726-05-03                     | 임계 주파수 | $f_c$       | $f_{crit}$ <sup>1)</sup><br>$f_k$       |                                                         | herz  | Hz |               |    |    |
| 502      | 726-05-05                     | 차단 주파수 | $f_c$       |                                         | <sup>1)</sup>                                           | herz  | Hz |               |    |    |
| 503      | 726-05-04                     | 임계 파장  | $\lambda_c$ | $f_{crit}$ <sup>1)</sup><br>$\lambda_k$ |                                                         | metre | m  |               |    |    |
| 504      |                               | 차단 파장  | $\lambda_c$ |                                         |                                                         | metre | m  |               |    |    |
| 505      | 726-05-01                     | 도파관 파장 | $\lambda_g$ |                                         |                                                         | metre | m  |               |    |    |
| 506      |                               | 표준 파장  | $\lambda_r$ | $\nu$ ,<br>$\lambda_k$                  | $\lambda_r = \frac{\lambda}{\lambda_c} = \frac{f_c}{f}$ | one   | 1  |               |    |    |

1) 이러한 양은 진동의 특별한 모오드에 관계한다. 의문시에는 기준 모오드에 아래첨자를 붙여야 한다.

진동의 다른 모오드의 생략형은 KS C IEC 60050(726)에 주어져 있다.

## 5.2 일반적 특성과 표준화된 임피던스와 어드미턴스 (한정되 있지 않은 공간, 도파관 또는 전송선)

| 항목<br>번호 | 양                             |             |       |                         |             | 단위      |          |                |    |    |
|----------|-------------------------------|-------------|-------|-------------------------|-------------|---------|----------|----------------|----|----|
|          | ISO<br>60050<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭       | 주기호   | 보조<br>기호                | 비고          | SI 단위   |          | 다른 단위<br>또는 명칭 |    | 비고 |
|          |                               |             |       |                         |             | 명칭      | 기호       | 명칭             | 기호 |    |
| 507      | 726-07-01                     | 특성 임피던스     | $Z_c$ | $Z_{ch}$ <sup>1)</sup>  |             | ohm     | $\Omega$ |                |    |    |
| 508      |                               | 특성 어드미턴스    | $Y_c$ | $Y_{ch}$ <sup>1)</sup>  |             | siemens | S        |                |    |    |
| 509      |                               | (총파동) 임피던스  | $Z_t$ | $Z_{tot}$ <sup>2)</sup> |             | ohm     | $\Omega$ |                |    |    |
| 510      |                               | (총파동) 어드미턴스 | $Y_t$ | $Y_{tot}$ <sup>2)</sup> |             | siemens | S        |                |    |    |
| 511      | 726-07-03                     | 표준 임피던스     | $z$   | $Z_r$<br>$Z_*$          | $z=Z_t/Z_c$ | one     | 1        |                |    |    |
| 512      | 726-07-04                     | 표준 어드미턴스    | $y$   | $Y_r$<br>$Y_*$          | $y=Y_t/Y_c$ | one     | 1        |                |    |    |

1) 아래첨자 0는 “진공”에 대해 사용되었으므로 여기서 “특성”에 대한 사용은 가능하지 않다.

2) 총파동은 입사파와 반사파의 조합이다.

### 5.3 물질내 점에서의 임피던스와 어드미턴스

| 항목<br>번호 | 양                             |                 |          |                      |                    | 단위      |          |               |    |    |
|----------|-------------------------------|-----------------|----------|----------------------|--------------------|---------|----------|---------------|----|----|
|          | ISO<br>60050<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭           | 주기호      | 보조<br>기호             | 비고                 | SI 단위   |          | 다른 단위<br>또는명칭 |    | 비고 |
|          |                               |                 |          |                      |                    | 명칭      | 기호       | 명칭            | 기호 |    |
| 513      | 705-03-23                     | 물질의 특성 임피던스     | $Z_s$    | $n$<br>$Z_{cs}$      |                    | ohm     | $\Omega$ |               |    |    |
| 514      |                               | 물질의 특성 어드미턴스    | $Y_s$    | $Y_{cs}$             |                    | siemens | S        |               |    |    |
| 515      | 705-03-22                     | 물질내 파동 임피던스     | $Z_{st}$ | $\zeta$              |                    | ohm     | $\Omega$ |               |    |    |
| 516      |                               | 물질내 파동 어드미턴스    | $Y_{st}$ |                      |                    | siemens | S        |               |    |    |
| 517      |                               | 물질내 표준 파동 임피던스  | $Z_s$    | $Z_{sr}$<br>$Z_{s*}$ | $Z_s = Z_{st}/Z_s$ | one     | 1        |               |    |    |
| 518      |                               | 물질내 표준 파동 어드미턴스 | $Y_s$    | $Y_{sr}$<br>$Y_{s*}$ | $Y_s = Y_{st}/Y_s$ | one     | 1        |               |    |    |

#### 5.4 진공내 점에서의 임피던스와 어드미턴스

| 항목<br>번호 | 양                             |                 |                |                        |                                                     | 단위      |          |               |    |    |
|----------|-------------------------------|-----------------|----------------|------------------------|-----------------------------------------------------|---------|----------|---------------|----|----|
|          | ISO<br>60050<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭           | 주기호            | 보조<br>기호               | 비고                                                  | SI 단위   |          | 다른 단위<br>또는명칭 |    | 비고 |
|          |                               |                 |                |                        |                                                     | 명칭      | 기호       | 명칭            | 기호 |    |
| 519      | 705-<br>03-24                 | 진공의 특성 임피던스     | $Z_0, \eta_0$  | $Z_{co}$<br>$\Gamma_0$ | $Z_0 = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} = 377\Omega$ | ohm     | $\Omega$ |               |    |    |
| 520      |                               | 진공의 특성 어드미턴스    | $Y_0$          |                        | $Y_0 = \sqrt{\frac{\epsilon_0}{\mu_0}} = 2.66mS$    | siemens | S        |               |    |    |
| 521      |                               | 진공내 파동 임피던스     | $Z_0, \zeta_0$ |                        |                                                     | ohm     | $\Omega$ |               |    |    |
| 522      |                               | 진공내 파동 어드미턴스    | $Y_0$          |                        |                                                     | siemens | S        |               |    |    |
| 523      |                               | 진공내 표준 파동 임피던스  | $z_0$          | $Z_{0r}$<br>$Z_{0*}$   | $z_0 = Z_{0r}/Z_0$                                  | one     | 1        |               |    |    |
| 524      |                               | 진공내 표준 파동 어드미턴스 | $y_0$          | $Y_{0r}$<br>$Y_{0*}$   | $y_0 = Y_{0r}/Y_0$                                  | one     | 1        |               |    |    |

## 5.5 도파관의 임피던스와 어드미턴스

| 항목<br>번호 | 양                             |                 |               |                       |                                                                                                | 단위      |          |               |    |    |
|----------|-------------------------------|-----------------|---------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|---------------|----|----|
|          | ISO<br>60050<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭           | 주기호           | 보조<br>기호              | 비고                                                                                             | SI 단위   |          | 다른 단위<br>또는명칭 |    | 비고 |
|          |                               |                 |               |                       |                                                                                                | 명칭      | 기호       | 명칭            | 기호 |    |
| 525      | 726-07-02                     | 특성 파동 임피던스      | $Z_g, \eta_g$ | $Z_{cg}$              | $Z_g = Z_s(1 - \lambda_r^2)^{\pm 1/2}$<br>TM 모드에서는 +,<br>TE 모드에서는 -임.<br>$\lambda_r$ 은 506항 참조 | ohm     | $\Omega$ |               |    |    |
| 526      |                               | 특성 파동 어드미턴스     | $Y_g$         | $Y_{cg}$              | $Y_g = Y_s(1 - \lambda_r^2)^{\pm 1/2}$<br>TM 모드에서는 +,<br>TE 모드에서는 -임.<br>$\lambda_r$ 은 506항 참조 | siemens | S        |               |    |    |
| 527      |                               | 도파관 임피던스        | $Z_{gt}$      | $\zeta_g$             |                                                                                                | ohm     | $\Omega$ |               |    |    |
| 528      |                               | 도파관 어드미턴스       | $Y_{gt}$      |                       |                                                                                                | siemens | S        |               |    |    |
| 529      | 726-07-03                     | 단면적에서의 표준 임피던스  | $Z_g$         | $Z_{gr}$<br>$Z_{g^*}$ | $Z_g = Z_{gt}/Z_g$                                                                             | one     | 1        |               |    |    |
| 530      | 726-07-04                     | 단면적에서의 표준 어드미턴스 | $Y_g$         | $Y_{gr}$<br>$Y_{g^*}$ | $Y_g = Y_{gt}/Y_g$                                                                             | one     | 1        |               |    |    |

1) 이 관계는 단지 손실없는 도파관의 이상적인 경우에 적용한다.

## 붙임 1

### 임피던스와 어드미턴스의 개요

| 파의 종류                       | 한정되지 않은 공간내                                                                                                                  |                                                                                                                                                        | 도파관                                                                                                                                                                                                         | 비고                               |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|                             | 일반<br>(아래첨자 s는 물질을 의미한다)                                                                                                     | 진공<br>(아래첨자 0는 진공을 의미한다)                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                             |                                  |
| 단 방향성<br>(아래첨자 u는 단방향성을 의미) | $(513) Z_s = \eta = E_u / H_u = \sqrt{\mu / \epsilon}$<br><br>$(514) Y_s = H_u / E_u = \sqrt{\epsilon / \mu}$                | $(519) Z_0 = \eta_0 = E_u / H_u = \sqrt{\mu_0 / \epsilon_0} = 377 \Omega$<br><br>$(520) Y_0 = H_u / E_u = \sqrt{\epsilon_0 / \mu_0} = 2.66 \text{ mS}$ | $(525) Z_g = \eta_g = Z_s (1 - \lambda_r^{-2})^{-1/2}$<br><i>TM 모드에서는 +,</i><br><i>TE 모드에서는 -임.</i><br><br>$(526) Y_g = Y_s = Y_s (1 - \lambda_r^{-2})^{+1/2}$<br><i>TE 모드에서는 +,</i><br><i>TM 모드에서는 -임.</i> | $E_u$ 와 $H_u$ 는 단 방향성 파동의 횡성분이다. |
| 총계<br>(아래첨자 t는 총계를 의미)      | $(515) Z_{st} = \zeta = E_t / H_t$<br>$(516) Y_{st} = H_t / E_t$<br>$(517) z_s = Z_{st} / Z_s$<br>$(518) y_s = Y_{st} / Y_s$ | $(521) Z_{0t} = \zeta_0 = E_0 / H_0$<br>$(522) Y_{0t} = H_0 / E_0$<br>$(523) z_0 = Z_{0t} / Z_0$<br>$(524) y_0 = Y_{0t} / Y_0$                         | $(527) Z_{gt} = \zeta_g = E_t / H_t$<br>$(528) Y_{gt} = H_t / E_t$<br>$(529) z_g = Z_{gt} / Z_g$<br>$(530) y_g = Y_{gt} / Y_g$                                                                              | $E_t$ 와 $H_t$ 는 총파동의 횡성분이다.      |

$\epsilon_0$  는 전계 상수, 진공의 유전율

$\mu_0$  는 자계 상수, 진공의 투자율

일반적으로  $\epsilon$ 와  $\mu$ 는 복소수

$Z_0$ 은 또  $Z_0 = 1 / (c_0 \epsilon_0) = c_0 \mu_0$ 로도 표현된다.

$Y_0$ 는  $Y_0 = c_0 \epsilon_0 = 1 / (c_0 \mu_0)$ 로도 표현된다.

여기서  $c_0$ 는 진공에서 전자 파의 전파 속도이다.

모든 경우에  $Y = 1/Z$ ,  $y = 1/z$  이다.

임피던스는  $Z_g = R_g + jX_g$ 와 같이 저항과 감응저항(리액턴스)으로 분리할 수 있다.

어드미턴스는  $Y_g = G_g + jB_g$ 와 같이 컨덕턴스와 서스셉턴스로 분리할 수 있다.

1) 이 관계는 단지 손실없이 도파관의 이상적인 경우에 적용한다.

2) 총계는 입사파와 반사파의 조합이다.

## 6. 안테나

| 항목<br>번호 | 양                             |                   |              |          |                                           | 단위                       |          |               |    |    |
|----------|-------------------------------|-------------------|--------------|----------|-------------------------------------------|--------------------------|----------|---------------|----|----|
|          | ISO<br>60050<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭             | 주기호          | 보조<br>기호 | 비고                                        | SI 단위                    |          | 다른 단위<br>또는명칭 |    | 비고 |
|          |                               |                   |              |          |                                           | 명칭                       | 기호       | 명칭            | 기호 |    |
| 601      | 705-02-03                     | 포인팅 벡터 ;<br>전속 밀도 | $S$          |          | <sup>1)</sup>                             | watt per<br>square metre | $Wm^2$   |               |    |    |
| 602      | 705-02-04                     | 방사 강도             | $P_{\Omega}$ |          | $P_{\Omega}=dP/d\Omega$ <sup>2)</sup>     | watt per<br>steradian    | W/sr     |               |    |    |
| 603      |                               | 수신 전력             | $P_r$        | $P_{in}$ | r은 수신                                     | watt                     | W        |               |    |    |
| 604      |                               | 방사 전력             | $P_t$        | $P_{ex}$ | t는 송신                                     | watt                     | W        |               |    |    |
| 605      | 712-02-52                     | 유효방사 전력           | $P_{ed}$     |          | e는 동등<br>d는 다이폴                           | watt                     | W        |               |    |    |
| 606      | 712-02-51                     | 등방성 방사 전력         | $P_{ef}$     |          | e는 등량<br>i는 등방성                           | watt                     | W        |               |    |    |
| 607      | 712-04-19                     | 유효높이              | $h_e$        | $h_{ef}$ |                                           | metre                    | m        |               |    |    |
| 608      |                               | 지면위의 안테나 높이       | $h$          | $h_a$    |                                           | metre                    | m        |               |    |    |
| 609      | 712-02-46                     | 총 유효면적            | $A_e$        | $A_{ef}$ |                                           | square metre             | $m^2$    |               |    |    |
| 610      | 712-04-18                     | 방사저항              | $R_r$        | $R_{rd}$ | r은 방사                                     | ohm                      | $\Omega$ |               |    |    |
| 611      |                               | 전력 이득             | $G$          |          | $G=10\lg(P_2/P_1)\text{dB}$ <sup>1)</sup> |                          |          | decibel       | dB |    |
| 612      | 712-02-43                     | (절대) 이득, 등방이득     | $G_i$        | $G_{is}$ |                                           |                          |          | decibel       | dB |    |
| 613      | 712-02-45                     | 반파 다이폴에 대한<br>이득  | $G_d$        |          | $G_i-G_d=2.15\text{dB}$<br>d는 다이폴         |                          |          | decibel       | dB |    |
| 614      |                               | 전후비               | $k$          | $k_{ap}$ | a는 전방<br>p는 후방                            |                          |          | decibel       | dB |    |

1) 포인팅 벡터는 KS C IEC 60027-1에서 기호  $S$ 로 주어진다.

2) 이 기호는 안테나 전류와 혼동을 피하기 위하여 KS C IEC 60027-1의 109항에서  $I$ 대신으로 권고된다.

3) 또한  $G$ 는 때때로  $P_2/P_1$ 인 자체 비율로 사용된다.

## 7. 전자음향학

주 이 항은 이기준의 초판(1972)에 수정없이 재발행한 것이다. 이기준은 최근판 ISO 31-7(1992)를 고려하지 않았다.

| 항목<br>번호 | 양                      |             |          |            |                                                                                                 | 단위                          |                     |               |    |    |
|----------|------------------------|-------------|----------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------------|----|----|
|          | ISO31<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭       | 주기호      | 보조<br>기호   | 비고                                                                                              | SI 단위                       |                     | 다른 단위<br>또는명칭 |    | 비고 |
|          |                        |             |          |            |                                                                                                 | 명칭                          | 기호                  | 명칭            | 기호 |    |
| 701      | 7-8.1                  | 정전 압력       | $P_s$    |            |                                                                                                 | pascal                      | Pa=N/m <sup>2</sup> |               |    |    |
| 702      | 7-8.2                  | 음향 압력       | $P$      | $P_a$      |                                                                                                 | pascal                      | Pa=N/m <sup>2</sup> |               |    |    |
| 703      | 7-9.1                  | 미립자 변위      | $s^j)$   | $\zeta$    | x와 같은 보조기호<br>로써 ISO에서 $\zeta$ 로<br>표현.                                                         | metre                       | m                   |               |    |    |
| 704      | 7-10.1                 | 미립자 속도      | $v^j)$   |            | ISO에서 $u$ 로 표현                                                                                  | metre per second            | m/s                 |               |    |    |
| 705      | 7-11.1                 | 미립자 가속도     | $a$      |            |                                                                                                 | metre per second<br>squared | m/s <sup>2</sup>    |               |    |    |
| 706      | 7-12.1                 | 체적 속도       | $q$      | $U$        | ISO에서 둘다 주기<br>호로 표현.                                                                           | cubic metre per<br>second   | m <sup>3</sup> /s   |               |    |    |
| 707      | 7-13.1                 | 음향전파 속도     | $c$      | $c_a$      |                                                                                                 | metre per second            | m/s                 |               |    |    |
| 708      | 7-16.1                 | 음향 강도       | $J$      | $J_a$      | ISO에서 $I$ 로 주어진다                                                                                | watt per square<br>metre    | W/m <sup>2</sup>    |               |    |    |
| 709      | 7-14.1                 | 음향 에너지 밀도   | $w$      | $w_a$      | ISO에서 $E$ 로 표현                                                                                  | joule per cubic<br>metre    | j/m <sup>3</sup>    |               |    |    |
| 710      | 5-52.1                 | 전기적 전력      | $P$      | $P_e$      |                                                                                                 | watt                        | W                   |               |    |    |
| 711      | 3-23.1                 | 기계적 전력      | $P$      | $P_m$      |                                                                                                 | watt                        | W                   |               |    |    |
| 712      | 7-15.1                 | 음향 전력       | $P$      | $P_a$      | ISO 에서 보조기호<br>로 $N$ 과 $W$ 로 표현.                                                                | watt                        | W                   |               |    |    |
| 713      |                        | 변환기의 감도(응답) | $T_{yx}$ | $S_x, M_y$ | $y$ 는 출력양에 관계<br>되고, $x$ 는 입력양에<br>관계된다.<br>$S$ 는 때때로 음향방<br>사로서 사용되고 $M$<br>은 음향수신으로 사<br>용된다. |                             |                     |               |    |    |

1)  $s_x, s_y, s_z$  대신 데카르트 구성요소  $\zeta, \eta, \zeta$  로 사용할 수 있다.

2)  $v_x, v_y, v_z$  대신 데카르트 구성요소  $u, v, w$  로 사용할 수 있다.

| 항목<br>번호 | 양                      |                                       |             |             |                                                                                                                                            | 단위                                               |                              |                  |             |     |
|----------|------------------------|---------------------------------------|-------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------|------------------|-------------|-----|
|          | ISO31<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭                                 | 주 기 호       | 보 조<br>기 호  | 비 고                                                                                                                                        | SI 단위                                            |                              | 다른 단위<br>또는 명칭   |             | 비 고 |
|          |                        |                                       |             |             |                                                                                                                                            | 명칭                                               | 기호                           | 명칭               | 기호          |     |
| 714      |                        | 변환기의 전압에 대한<br>응답은 음향방사에 사<br>용된다.    | $T_{pU}$    | $S_u$       |                                                                                                                                            | pascal per volt                                  | Pa/V                         |                  |             |     |
| 715      |                        | 변환기의 전류에 대한<br>응답은 음향방사에 사<br>용된다     | $T_{pI}$    | $S_x$       |                                                                                                                                            | pascal per<br>ampere                             | Pa/A                         |                  |             |     |
| 716      |                        | 변환기의 전력에 대한<br>응답은 음향방사에 사<br>용된다     | $T_{pP}$    | $S_P$       |                                                                                                                                            | pascal per watt<br>to the power of<br>one-half   | $\frac{Pa}{W^{\frac{1}{2}}}$ |                  |             |     |
| 717      |                        | 변환기의 전압응답은<br>음성수신에 사용된다              | $T_{Up}$    | $M_U$       | 아래첨자 $U$ 와 $I$ 는<br>혼동의 경우가 없을<br>때 보조기호에서 제<br>한할수 있다.                                                                                    | volt per pascal                                  | V/Pa                         |                  |             |     |
| 718      |                        | 변환기의 전류응답은<br>음성수신에 사용된다              | $T_{Ip}$    | $M_c$       | $P$ 는 $S$ 또는 $M$ 에 변환<br>기의 민감영역에 균<br>일한 음압분포를 나<br>타내기위해 아래첨<br>자로 사용될수 있다.                                                              | ampere per<br>pascal                             | A/Pa                         |                  |             |     |
| 719      |                        | 변환기의 전력응답은<br>음성수신에 사용된다              | $T_{Pp}$    | $M_p$       | $f$ 와 $d$ 는 각각 자유계<br>와 혼잡계 상태에<br>부가적인 아래첨자<br>로 사용될 수 있다.                                                                                | watt to the<br>power one-half<br>per pascal      | $\frac{W^{\frac{1}{2}}}{Pa}$ |                  |             |     |
| 720      |                        | 지향 계수                                 | $Y$         |             | 음향강도용                                                                                                                                      | one                                              | 1                            |                  |             |     |
| 721      |                        | 전자기기 변환계수<br>(KS C IEC<br>60050(801)) | $\tau_{yx}$ | $M,$<br>$N$ | $M = \tau_{FI} = \tau_{Uv}$<br>$N = \tau_{FU} = \tau_{Iv}$<br>$F$ 는 힘.<br>$y$ 은 출력양에 관계<br>되고, $x$ 는 입력양에<br>관계된다.                         |                                                  |                              |                  |             |     |
| 722      |                        | 레벨                                    | $L$         | $L_x$       | $L = k \log \left  \frac{x}{x_{ref}} \right $<br>여기서 $x$ 는 관련된<br>양으로 참조에서 선<br>택된 $x_{ref}$ 를 갖는다<br>전기음향학에서, $L$ 은<br>데시벨(dB)로 표현<br>된다. |                                                  |                              | neper<br>decibel | N p ,<br>dB |     |
| 723      | 5-49.1<br>5-49.2       | 전기적 임피던스                              | $Z$         | $Z_e$       |                                                                                                                                            | ohm                                              | $\Omega$                     |                  |             |     |
| 724      | 7-19.1                 | 기계적 임피던스                              | $Z$         | $Z_m$       | ISO에서 $w$ 의 보조<br>기호로 $Z_m$ 으로 표현<br>된다.                                                                                                   | newton second<br>per metre                       | N · s/m                      |                  |             |     |
| 725      | 7-18.1                 | 음향 임피던스                               | $Z$         | $Z_a$       | ISO에서 $Z$ 의 보조기<br>호로 $Z_a$ 로 표현된다..                                                                                                       | newton second<br>per metre to the<br>fifth power | N · s/m <sup>5</sup>         |                  |             |     |

| 항목<br>번호 | 양                      |                          |       |          |                               | 단위                                         |                         |               |    |    |
|----------|------------------------|--------------------------|-------|----------|-------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|---------------|----|----|
|          | ISO31<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭                    | 주기호   | 보조<br>기호 | 비고                            | SI 단위                                      |                         | 다른 단위<br>또는명칭 |    | 비고 |
|          |                        |                          |       |          |                               | 명칭                                         | 기호                      | 명칭            | 기호 |    |
| 726      | 7-17.1                 | 특성 음향 임피던스 <sup>1)</sup> | $Z_0$ | $Z_s$    | ISO에서 W의 보조 기호로 $Z_s$ 로 표현된다. | newton second per cubic metre              | $N \cdot s/m^3$         |               |    |    |
| 727      | 5-41.1<br>5-49.4       | 전기적 저항                   | $R$   | $R_e$    | R은 Z의 실수부                     | ohm                                        | $\Omega$                |               |    |    |
| 728      |                        | 기계적 저항                   | $R$   | $R_m$    |                               | newton second per metre                    | $N \cdot s/m$           |               |    |    |
| 729      |                        | 음향 저항                    | $R$   | $R_a$    |                               | newton second per metre to the fifth power | $N \cdot s/m^5$         |               |    |    |
| 730      | 5-49.3                 | 전기적 유도 저항                | $X$   | $X_e$    | X는 Z의 허수부                     | ohm                                        | $\Omega$                |               |    |    |
| 731      |                        | 기계적 유도 저항                | $X$   | $X_m$    |                               | newton second per metre                    | $N \cdot s/m$           |               |    |    |
| 732      |                        | 음향 유도 저항                 | $X$   | $X_a$    |                               | newton second per metre to the fifth power | $N \cdot s/m^5$         |               |    |    |
| 733      | 5-51.1<br>5-51.2       | 전기적 어드미턴스                | $Y$   | $Y_e$    | $Y = \frac{1}{Z}$             | siemens                                    | S                       |               |    |    |
| 734      |                        | 기계적 어드미턴스                | $Y$   | $Y_m$    |                               | metre per newton second                    | $\frac{m}{N \cdot s}$   |               |    |    |
| 735      |                        | 음향 어드미턴스                 | $Y$   | $Y_a$    |                               | metre to the fifth power per newton second | $\frac{m^5}{N \cdot s}$ |               |    |    |
| 736      | 5-42.1                 | 전기적 컨덕턴스                 | $G$   | $G_e$    | G는 Y의 실수부                     | siemens                                    | S                       |               |    |    |
| 737      |                        | 기계적 컨덕턴스                 | $G$   | $G_m$    |                               | metre per newton second                    | $\frac{m}{N \cdot s}$   |               |    |    |
| 738      |                        | 음향 컨덕턴스                  | $G$   | $G_a$    |                               | metre to the fifth power per newton second | $\frac{m^5}{N \cdot s}$ |               |    |    |
| 739      |                        | 전기적 서셉턴스                 | $B$   | $B_e$    | B는 Y의 허수부                     | siemens                                    | S                       |               |    |    |
| 740      |                        | 기계적 서셉턴스                 | $B$   | $B_m$    |                               | metre per newton second                    | $\frac{m}{N \cdot s}$   |               |    |    |
| 740      |                        | 음향 서셉턴스                  | $B$   | $B_a$    |                               | metre to the fifth power per newton second | $\frac{m^5}{N \cdot s}$ |               |    |    |

1) 명칭은 ISO에서 도입한 것이지만 명확하지 않다. 변경명칭이 고려중이다.

## 8. 압전크리스탈 등가회로

|          | 양                               |                 |                       |                      |                                                                   | 단위    |    |               |    |    |
|----------|---------------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|----|---------------|----|----|
| 항목<br>번호 | ISO<br>61178-1<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭           | 주기호                   | 보조<br>기호             | 비고                                                                | SI 단위 |    | 다른 단위<br>또는명칭 |    | 비고 |
|          |                                 |                 |                       |                      |                                                                   | 명칭    | 기호 | 명칭            | 기호 |    |
| 801      | 2.2.17                          | 운동 용량           | $C_I$                 | $C_d$ ,<br>$C_{dyn}$ |                                                                   | farad | F  |               |    |    |
| 802      | 2.2.16                          | 운동 인덕턴스         | $L_I$                 | $L_d$ ,<br>$L_{dyn}$ |                                                                   | henry | H  |               |    |    |
| 803      | 2.2.15                          | 운동 저항           | $R_I$                 | $R_d$ ,<br>$R_{dyn}$ |                                                                   | ohm   | Ω  |               |    |    |
| 804      | 2.2.18                          | 분로 용량           | $C_0^{-1}$            |                      |                                                                   | farad | F  |               |    |    |
| 805      |                                 | 용량 비율           | $r$                   | $C_*, C_r$           | $r = \frac{C_0}{C_1}$                                             | one   | 1  |               |    |    |
| 806      |                                 | 공극 용량           | $C_\delta$            |                      |                                                                   | farad | F  |               |    |    |
| 807      |                                 | 등량 회로의 임피<br>던스 | $Z_e$                 | $Z_{eq}$             | $Z_e = R_e + jX_e$                                                | ohm   | Ω  |               |    |    |
| 808      |                                 | 최소 임피던스         | $Z_{min}$             |                      |                                                                   | ohm   | Ω  |               |    |    |
| 809      |                                 | 최대 임피던스         | $Z_{max}$             |                      |                                                                   | ohm   | Ω  |               |    |    |
| 810      |                                 | 공진 저항           | $R_r$                 | $R_{rsn}$            | $f_r$ 에서의 저항                                                      | ohm   | Ω  |               |    |    |
| 811      |                                 | 비 공진 저항         | $R_a$                 | $R_{arn}$            | $f_a$ 에서의 저항                                                      | ohm   | Ω  |               |    |    |
| 812      |                                 | 직렬 공진 주파수       | $f_s$                 | $f_{ser}$            | $f_s = \frac{1}{2\pi} \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}}$                   | hertz | Hz |               |    |    |
| 813      |                                 | 병렬 공진 주파수       | $f_p$                 | $f_{par}$            | $f_p = \frac{1}{2\pi} \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1 C_0 / (C_1 + C_0)}}$ | hertz | Hz |               |    |    |
| 814      |                                 | 최소 임피던스 주<br>파수 | $f_l$<br>$f_{l\ min}$ |                      |                                                                   | hertz | Hz |               |    |    |
| 815      |                                 | 최대 임피던스 주<br>파수 | $f_h$<br>$f_{h\ max}$ |                      |                                                                   | hertz | Hz |               |    |    |
| 816      | 2.2.19                          | 공진 주파수          | $f_r$                 | $f_{rsn}$            | $X_e = 0$                                                         | hertz | Hz |               |    |    |
| 817      | 2.2.21                          | 비공진 주파수         | $f_a$                 | $f_{arn}$            | $X_e = 0$                                                         | hertz | Hz |               |    |    |

1) 아래첨자는 숫자 “0”이지, 문자 “o”은 아니다.

| 항목<br>번호 | 양                               |                      |                 |              |                                                                          | 단위    |          |               |    |    |
|----------|---------------------------------|----------------------|-----------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------|-------|----------|---------------|----|----|
|          | ISO<br>61178-1<br>의<br>항목<br>번호 | 양의 명칭                | 주기호             | 보조<br>기호     | 비고                                                                       | SI 단위 |          | 다른 단위<br>또는명칭 |    | 비고 |
|          |                                 |                      |                 |              |                                                                          | 명칭    | 기호       | 명칭            | 기호 |    |
| 818      |                                 | 비공진 주파수와<br>공진주파수의 차 | $\Delta f_{ar}$ | $\Delta f_c$ | $\Delta f_{ar}=f_a-f_r$                                                  | hertz | Hz       |               |    |    |
| 819      |                                 | 병렬, 직렬 공진<br>주파수의 차  | $\Delta f_{ps}$ |              | $\Delta f_{ps}=f_p-f_s$                                                  | hertz | Hz       |               |    |    |
| 820      | 2.2.25                          | 공칭 주파수               | $f_n$           | $f_{nom}$    |                                                                          | hertz | Hz       |               |    |    |
| 821      | 2.2.26                          | 동작 주파수               | $f_w$           |              |                                                                          | hertz | Hz       |               |    |    |
| 822      |                                 | 특성 요소                | $Q$             |              | $Q=2\pi f_s \frac{L_1}{R_1} =$<br>$\frac{1}{2\pi f_s} \frac{1}{R_1 C_1}$ | one   | 1        |               |    |    |
| 823      |                                 | 이득 요소                | $M$             | $Q_M$        | $M= \frac{Q}{r} = \frac{1}{2\pi f_s} \frac{1}{R_1 C_0}$                  | one   | 1        |               |    |    |
| 824      |                                 | 수정 체단위에서<br>손실된 전력   | $P_c$           |              |                                                                          | watt  | W        |               |    |    |
| 825      |                                 | 전자기계 결합요<br>소        | $k$             |              |                                                                          | one   | 1        |               |    |    |
| 826      |                                 | 부하 용량                | $C_l$           |              | <sup>1)</sup>                                                            | farad | F        |               |    |    |
| 827      |                                 | 부하 인덕턴스              | $L_L$           |              | <sup>1)</sup>                                                            | henry | H        |               |    |    |
| 828      |                                 | 등가 병렬 저항             | $R'_a$          |              | a는 비 공진                                                                  | ohm   | $\Omega$ |               |    |    |
| 829      |                                 | 등가 직렬 저항             | $R'_r$          |              | r 은 공진                                                                   | ohm   | $\Omega$ |               |    |    |

1) 만일 부하 용량 또는 인덕턴스가 직렬(s)에 또는 병렬(p)인 경우 표시하는 아래첨자가 추가로 사용될 수 있다.

## 9. 산란행렬과 전이행렬에 대한 문자기호

이 항은 부속항 2.1에 포함된다.

10. 튜브나 반도체장치를 이용한 정전변환기 사용에 대한 기호

주- 이 목록의 문자기호는 KS C IEC 60027-1에서 권고되는 것과 차이가 있지만 그 차이는 정전변환기의 특별한 필요성과 확고한 사용법에 따른 것이다.

10.1 10.2항의 문자기호에 추가될 수 있는 아래첨자

추가 아래첨자에 대해 KS C IEC 60027-1을 참조한다.

| 항목 번호  | 의미             | 주 기호 | 보조 기호  | 비 고                           |
|--------|----------------|------|--------|-------------------------------|
| 10001  | 무부하시 ;<br>개방회로 | 0    | o, oc  | 주기호는 영(0)                     |
| 10002  | 공칭 값           | n    | nom    |                               |
| 10002a | 정격             | r    | rat    |                               |
| 10003  | 직접             | d    |        | KS C IEC 60027-1에서-, 0 로 표현.  |
| 10003a | 상수 성분          | 0    |        | 퓨리에 분석에서 사용                   |
| 10004  | 양극             | a    | A      |                               |
| 10005  | 음극             | k    | K      |                               |
| 10006  | 게이트, 격자        | g    | G      |                               |
| 10007  | 이상적            | i    | id     |                               |
| 10008  | 선              | L    | l      | 문자 l이지 숫자 1이 아니다              |
| 10008a | 전자관            | v    |        |                               |
| 10009  | 최대             | m    | max, M | KS C IEC 60027-1는 M를 언급하지 않는다 |
| 10010  | 고조파 차수         | n    | (n)    |                               |
| 10011  | 리플             | σ    |        |                               |
| 10012  | 평균 값           | av   | AV     | <sup>1)</sup>                 |

1) KS C IEC 60027-1는 AV를 언급하지 않고, 아래첨자로서 “ar” 과 “moy” 가 주어지며 양의 기호의 위첨자로 윗선이 주어진다.

## 10.2 양과 단위

| 항목<br>번호 | 양                                     |                 |           | SI 단위  |          | 비 고                                              |
|----------|---------------------------------------|-----------------|-----------|--------|----------|--------------------------------------------------|
|          | 양의 명칭                                 | 주기호             | 보조기호      | 명칭     | 기호       |                                                  |
| 10101    | 직류 전압                                 | $U_d$           | $U_-$     | volt   | V        | 아래첨자 “d” 에 대해, 10003 참조. <sup>1)</sup>           |
| 10102    | 무부하와 영(0)자연각도에서의 직접전압, 이상값            | $U_{di0}$       |           | volt   | V        | 아래첨자의 마지막 자는 숫자 “0”이지 문자 “o”가 아니다. <sup>1)</sup> |
| 10103    | 무부하와 자연각 $\alpha$ 에서의 직접전압, 이상값       | $U_{dia}$       |           | volt   | V        | <sup>1)</sup>                                    |
| 10104    | 항복 전압                                 | $U_{TO}$        |           | volt   | V        | <sup>1)</sup>                                    |
| 10105    | 중간 전방 전압<br>(회로의 특성)                  | $U_F$           |           | volt   | V        | <sup>1)</sup>                                    |
| 10105a   | 중간 전방 전압<br>(장치의 특성)                  | $U_F$           | $U_{FAV}$ | volt   | V        | <sup>1)</sup>                                    |
| 10106    | 중간 전방 전류<br>(회로의 특성)                  | $I_F$           |           | ampere | A        |                                                  |
| 10106a   | 중간 전방 전류<br>(장치의 특성)                  | $I_{FAV}$       |           | ampere | A        |                                                  |
| 10107    | 직류 전류                                 | $I_d$           | $I_-$     | ampere | A        | 아래첨자 “d” 에 대해, 10003 참조                          |
| 10108    | 변압기의 선 쪽 전류                           | $I_L$           | $I_I$     | ampere | A        |                                                  |
| 10108a   | 변압기의 전자관(value)면쪽 전류                  | $I_v$           |           | ampere | A        |                                                  |
| 10109    | 변압기의 1차 권선 전류                         | $I_p$           |           | ampere | A        |                                                  |
| 10109a   | 변압기의 2차 권선 전류                         | $I_s$           |           | ampere | A        |                                                  |
| 10110    | 위상 수                                  | $m$             |           | one    | 1        |                                                  |
| 10111    | 전기 정류(전환) 수                           | $q$             |           | one    | 1        |                                                  |
| 10112    | 펄스 수                                  | $p$             |           | one    | 1        |                                                  |
| 10113    | 정방향 차등 저항                             | $r_f$           |           | ohm    | $\Omega$ |                                                  |
| 10114    | 정상 상태 경사 저항                           | $r_T$           |           | ohm    | $\Omega$ |                                                  |
| 10115    | 변압기 선의 선간 전압                          | $U_L$           | $U_I$     | volt   | V        |                                                  |
| 10115a   | 변압기 전자관(value)면상의 전압                  | $U_v$           |           | volt   | V        |                                                  |
| 10116    | 최고 동작 역전압<br>(회로의 특성)                 | $\hat{r}_{RW}$  |           | volt   | V        |                                                  |
| 10116a   | 최고 동작 역전압.<br>(장치의 특성)                | $\hat{r}_{RWM}$ |           | volt   | V        |                                                  |
| 10117    | 반복 최고 역전압;<br>최대 순환 역 전압<br>(회로의 특성)  | $\hat{r}_{RR}$  |           | volt   | V        |                                                  |
| 10117a   | 반복 최고 역 전압;<br>최대 순환 역 전압<br>(장치의 특성) | $\hat{r}_{RRM}$ |           | volt   | V        |                                                  |

1) U가 전압에 대한 커늘로 주어진 경우 U가 부적당하면 보조기호 V가 사용될 수 있다.

| 항목<br>번호 | 양                                        |                 |          | SI 단위             |     | 비 고                                                   |
|----------|------------------------------------------|-----------------|----------|-------------------|-----|-------------------------------------------------------|
|          | 양의 명칭                                    | 주기호             | 보조기호     | 명칭                | 기호  |                                                       |
| 10118    | 비반복 최고 역전압; 최고 전<br>이 역전압(회로의 특성)        | $\hat{U}_{Rs}$  |          | volt              | V   | S는 영어단어 “surge” 또는 불<br>어단어 “surcharge” 에서 유래<br>되었다. |
| 10118a   | 비반복 최고 역전압; 최고 전<br>이 역전압(장치의 특성)        | $\hat{U}_{RSM}$ |          | volt              | V   |                                                       |
| 10119    | 변압기의 1차 권선 양단 전압                         | $U_p$           |          | volt              | V   |                                                       |
| 10119a   | 변압기의 2차 권선 양단 전압                         | $U_s$           |          | volt              | V   |                                                       |
| 10120    | 직류 전압 강하에 관계하는 총<br>저항( $U_{di0}$ 를 참조)  | $d_r$           | $U_{*r}$ | one               | 1   | <sup>1)</sup>                                         |
| 10121    | 직류 전압 강하에 관계하는<br>총리액티브( $U_{di0}$ 를 참조) | $d_x$           | $U_{*x}$ | one               | 1   | <sup>1)</sup>                                         |
| 10122    | 총 전력 계수                                  | $\lambda$       |          | one               | 1   |                                                       |
| 10123    | 섭씨 온도                                    | $t, \vartheta$  | $U_l$    | degree<br>celsius | ℃   | <sup>2)</sup>                                         |
| 10124    | 최고 동작 비정상 전압<br>(회로의 특성)                 | $\hat{U}_{DW}$  |          | volt              | V   | <sup>3)</sup>                                         |
| 10124a   | 최고 동작 비정상 전압<br>(장치의 특성)                 | $\hat{U}_{DWM}$ |          | volt              | V   |                                                       |
| 10125    | 반복 최고 비정상 전압<br>(회로의 특성)                 | $\hat{d}_R$     |          | volt              | V   | <sup>3)</sup>                                         |
| 10125a   | 반복 최고 비정상 전압<br>(장치의 특성)                 | $\hat{d}_{RM}$  |          | volt              | V   |                                                       |
| 10126    | 비 반복 최고 비정상 전압<br>(회로의 특성)               | $\hat{d}_S$     |          | volt              | V   | <sup>3)</sup> , <sup>4)</sup>                         |
| 10126a   | 비 반복 최고 비정상 전압<br>(장치의 특성)               | $\hat{d}_{SM}$  |          | volt              | V   |                                                       |
| 10127    | 정상 전압                                    | $U_T$           |          | volt              | V   | <sup>5)</sup>                                         |
| 10128    | 정상 전류                                    | $I_T$           |          | ampere            | A   | <sup>5)</sup>                                         |
| 10129    | 지연 각도                                    | $\alpha$        |          | radian            | rad |                                                       |
| 10130    | 앞선 각도                                    | $\beta$         |          | radian            | rad |                                                       |
| 10131    | 소멸 각도                                    | $\gamma$        | $\delta$ | radian            | rad |                                                       |

1) 이 양은 또한 퍼센트(%)로 표현 될 수 있다.

2) 열역학적 온도에 대한 주기호로 사용되는  $T$ 는 섭씨 온도의 도표에서 자주 사용된다. 이는 지양되어야 할 것이  
다.

3) D는 영어단어 “disconnected” 에서 유래되었다.

4) S는 영어단어 “surge” 또는 불어단어 “surcharge” 에서 유래되었다.

5) T는 영어S는 영어단어 “triggered” 또는 불어단어 “ravail” 에서 유래되었다.

## 11. 자동제어

### 11.1 일반사항

**11.1.1** 이 항은 자동제어 과학 및 기술에 사용되는 일부 양의 문자기호 특히 중요변수 및 (구분없는) 신호에 대해 기술한다. 신호와 변수들은 물리적 형태를 가질 수 있으며 ; 그것들을 특성화하는 제어공학의 기능이다.

**11.1.2** 11.2항의 문자기호의 추천목록은 기능적 블록다이어그램인 11.3항에 의하여 전형적인 적용을 나타낸다. 11.2항에 나열된 커늘기호는 KS C IEC 60027-1에 있는 표시와 아래첨자에 의해 보충될 수 있다.

시간 의존 양에 대한 기호는 KS C IEC 60027-1에 따른다.

부속항 11.4는 장(field)에 규정한 수학적 개념의 의미를 제공한다.

**11.1.3** 신호 또는 변수의 명칭, 정의, 7-자릿수 기준수 및 기능적 블록의 명칭은 KS C IEC 60050-351에 근거한다.

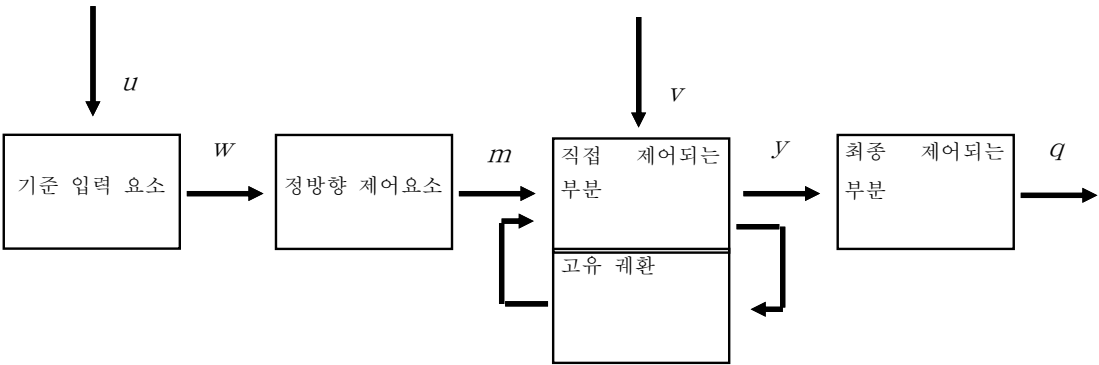
11.2 양

| 항목 번호 | IEV의 번호   | 양의 명칭       | 주기호    | 보조기호  | 비고                                       |
|-------|-----------|-------------|--------|-------|------------------------------------------|
| 1101  | 351-12-03 | 입력 변수       | $u$    |       |                                          |
| 1102  | 351-12-06 | 기준 변수       | $w$    |       |                                          |
| 1103  | 351-12-10 | 방해 변수       | $v$    | $z$   |                                          |
| 1104  | 351-12-22 | 차(error) 신호 | $e$    |       |                                          |
| 1105  | 351-12-09 | 조작 변수       | $m$    | $y$   |                                          |
| 1106  | 351-12-05 | 제어 변수       | $y$    | $x$   |                                          |
| 1107  |           | 최종 제어 변수    | $q$    | $x_A$ |                                          |
| 1108  | 351-12-23 | 궤환 신호       | $f$    | $r$   |                                          |
| 1109  | 351-12-27 | 상태 변수       | $x_j$  |       | 성분에 대한 아라비아숫자 아래 첨자를 갖는 $j=1, 2, 3... n$ |
| 1110  |           | 복소 각 주파수    | $p, s$ |       | $p=\alpha+j\omega=-\delta+j\omega$       |
| 1111  |           | 이산 복소 각 주파수 | $z$    |       | $Z$ -변환에서                                |
| 1112  | 351-14-07 | 전이 함수       | $G, H$ | $F$   | $p$ 의 함수.<br>통신에서 $H$ 가 사용된다.            |

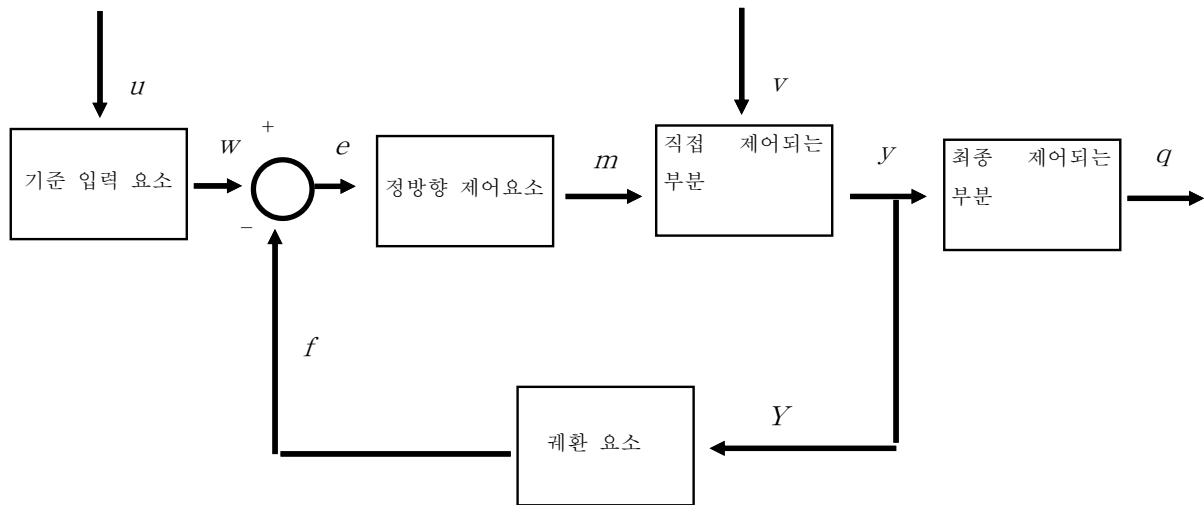
11.3 기능적 블록 다이어그램

(화살표는 신호의 흐름을 보여준다)

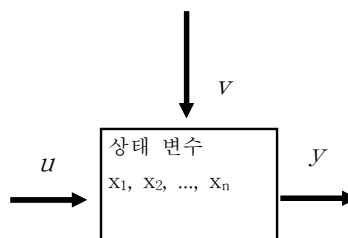
11.3.1 개방회로 제어시스템 ; 지침시스템



### 11.3.2 폐회로 제어시스템 ; 궤환 제어시스템



### 11.3.3 상태변수이론 시스템



## 11.4 수학적 개념의 의미

11.4.1 대부분의 경우에서 일반 제어시스템은 다음형태의 수식에 의해 출력변수가 입력변수를 연결하는 수학적 제어법칙으로 이상화 할 수 있다.

$$y(t) = Pu(t) + I \int_t^0 u(\tau) d\tau + D\dot{u}(t)$$

여기서

P 는 비례 동작계수이다

I 는 적분 동작계수이다

D 는 미분 동작계수이다.

이 문자는 또한 제어동작의 세가지 형태로 부터 그에 상응하는  $y_P$ ,  $y_I$ ,  $y_D$  성분의 아래첨자 (로마체)로 사용된다.

11.4.2 상태 변수이론에서, 선형제어 시스템의 식은 주기호를 사용하여 다음과 같이 표현한다.

$$\begin{aligned}\dot{\mathbf{x}} &= \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{B}\mathbf{u} + \mathbf{E}\mathbf{v} \\ \mathbf{y} &= \mathbf{C}\mathbf{x} + \mathbf{D}\mathbf{u} + \mathbf{F}\mathbf{v}\end{aligned}$$

여기에서  $\dot{\mathbf{x}}$  는 시간미분  $d\mathbf{x}/dt$ 를 의미한다. 대문자는 시스템을 특성화하는 행렬을 나타내며, 이문자의 선택은 이 기준의 일부는 아니다.

## 12 선형 n-단자회로망에 관한 양

이 항은 부속항 2.2에 포함된다.

## 13. 데이터처리 및 데이터전송

| 항목<br>번호 | 양                                            |                             |                                                                                | 단위                                  |          |                                                          |                                             |                     |
|----------|----------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------|
|          | 양의 명칭                                        | 주기호                         | 비 고                                                                            | 결합단위                                |          | 다른 단위 또는 명칭                                              |                                             | 비고                  |
|          |                                              |                             |                                                                                | 명칭                                  | 기호       | 명칭                                                       | 기호                                          |                     |
| 1301     | 통신강도                                         | $A$                         | <sup>1)</sup>                                                                  |                                     |          | erlang                                                   | E                                           |                     |
| 1302     | 기억용량<br>(규정된 데이터<br>성분에 대해)<br><sup>4)</sup> | $M$                         | 예 ;<br>$M_{\text{bit}}$ 는 비트에 대한 기억용량,<br>$M_0$ 는 옥테트(octets:8비트)에<br>대한 기억용량  | one                                 | 1        | bit<br>octet, byte                                       | bit<br>0, B<br><sup>5), 6),<br/>7)</sup>    |                     |
| 1303     | 등가이진 기억<br>용량 <sup>8)</sup>                  | $M_e$                       | $M_e = I b n$ , 여기서 $n$ 는 저장장<br>치의 유효상태수이다.                                   | bit                                 | bit      |                                                          |                                             | <sup>6) 9)</sup>    |
| 1304     | 전이율<br>(규정된 데이터<br>성분에 대해)                   | $V^{10)}$                   | 예 ;<br>$v_d$ 는 디지트(digit) 비율,<br>$v_0$ 또는 $v_B$ 는 옥테트(octets:8<br>비트)에 대한 전송율, | second to the<br>power minus<br>one | $s^{-1}$ | digit per second<br>octet per second,<br>byte per second | o/s<br>o / s ,<br>B/s<br><sup>7), 11)</sup> |                     |
| 1305     | 2진율 , 비트율<br><sup>12)</sup>                  | $v_b, v_{\text{bit}}^{10)}$ | <sup>13)</sup>                                                                 | second to the<br>power minus<br>one | $s^{-1}$ | bit per second                                           | bit/s<br><sup>11), 14)</sup>                |                     |
| 1306     | 등가 이진율,<br>등가 비트율 <sup>15)</sup>             | $v_e^{10)}$                 | <sup>16)</sup>                                                                 | bit per second                      | bit/s    |                                                          |                                             | <sup>11), 17)</sup> |
| 1307     | 변조율                                          | $u$                         | <sup>18)</sup>                                                                 | baud                                | Bd       |                                                          |                                             | <sup>19), 20)</sup> |

1) “통신운반강도” (또는 “통신부하”)와 “통신제공강도”양의 구분이 필요한 r경우 기호 J는 전자의 양에 사용 수 있다. 항목 60050-715와 항목 715-05-02에서 715-05-06까지를 참조할 것.

2) 명칭 “erlang”은 전화 통신이론의 창시자인 덴마크 수학자 A.K Erlang (1878-1929)을 기리기 위해 1946년에 CCIF에서 통신강도의 단위로 채택되었다.

3) 어랑(erlang)의 정의에 대해 KS C IEC 60050-715의 항목 715-05-06을 참조할 것.

4) 규정된 데이터성분은 저장장치의 구조에 의존한다. 예를 들면 2진성분은 비트로 불리고 옥테트는 바이트 또는 비트수로 주어진 단어로 불린다.

- 5) 이 문맥에서 명칭 비트, 기호비트가 단위가 아닐지라도 종종 단위로 사용된다. 예를 들어,  $M_{\text{bit}}=32,000$ 에서 단위 원(one)이 함축되어 있고 종종  $M_{\text{bit}}=32,000$  bit로 쓰여진다. 유사하게 명칭 옥테트나 바이트가 각각 기호 o와 B로 단위가 아닐지라도 종종 단위로 사용된다. 예를 들어  $M_o=64,000$  또는  $M_B=64,000$ 에서 단위 원(one)이 함축되어 있고 종종  $M_o=64,000$  o 나  $M_B=64,000$  B로 표기된다.
- 6) 저장용량 이나 등가2진 저장용량을 표현하여 사용할 때 비트와 옥테트 (또는 바이트)는 SI 접두어나 2진배수접두어로 조합 될 수 있다 (14항 참조).
- 7) 영어에서 명칭 바이트, 기호 B 는 옥테트에 대한 동의어로 사용된다. 여기서 바이트 의미는 8비트 바이트의 의미이다. 그러나 바이트가 8이외의 비트수로 사용되어 왔다. 혼동의 위험을 피하기 위해 명칭 바이트와 기호 B는 단지 8 비트 바이트로 사용되어야 한다.
- 8) 등가2진 저장용량은 정수를 갖일 필요가 없다. 저장소자에 주어진 데이터양을 포함하는 최소저장용량의 조직화한 비트 저장소자는 이진 로그량의  $n$  소자에 주어진 상태,  $I_b n$ 의 가장 작은 정수이상의 값과 같다.
- 9) 이 문맥에서 비트는 동기 단위 원에 대한 기호 뿐만 아니라 특별한 명칭이다.
- 10) 여기서 기호  $\nu$ 는 그리스 문자 nu이다. 규정된 데이터 성분에 관련된 아래 첨자는 이기호에 종종 추가된다.
- 11) 초당 옥테트 (또는 초당 바이트)와 초당 비트는 예로서 초당 킬로옥테트는 기호 ko/s(또는 초당 킬로바이트는, 기호 kB/s), 초당 메가 비트는 기호Mbit/s 등과 같이 접두어와 결합한다.
- 12) 영어에서 시스템적 명칭은 “비트에 대한 전이율”이다.
- 13) 보통 비트율로 불리는 2진율은 2진전이된 시간을 시간간격으로 나눈 성분의 수와 비트로 불린다.
- 14) 2진율은 보통 “초당비트”로 표현되고 기호는 bit/s이다. 이 내용에서는 단위가 아니지만 내재된 단위 원(one)으로 사용된다.
- 15) 영어에서 시스템적 명칭은 “등가 2진 전이율”이어야 한다.
- 16) 등가 2진율은 주어진 전이율에서 주어진 디지털 신호로 동시에 같은 정보를 전송하기 위해 필요한 정확한 2진율의 최소값이다.
- 17) 이 내용에서 “초당비트”의 표현은 “초의 마이너스 1승”에 대한 동등한 단위의 특별한 명칭이다.
- 18) 변조율은 신호성분의 최단 주기의 역수이다. 모든 신호성분이 같은 주기를 갖는다면 이것은 이 시간간격의 주기로 나눈 주어진 시간간격에서 전송된 신호성분의 수이다. 후자의 경우 “회선율 (line digit rate)”이 또한 사용된다.
- 19) 이 내용에서 보오드(baud)는 “초의 마이너스 1승”에 대한 동등한 단위의 특별한 명칭이다.
- 20) 보오드(baud)는 예를 들면 킬로보드의 기호로는 kBd이고 메가보드의 기호로는 MBd 등과 같이 접두어와 결합될 수 있다.

14. 이진배수에 대한 접두어

| 요소                                                                                                                                                                                                                  | 명칭   | 기호 | 원어                       | 파생               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|--------------------------|------------------|
| $2^{10}$                                                                                                                                                                                                            | kibi | Ki | kilobinary: $(2^{10})^1$ | kilo: $(10^3)^1$ |
| $2^{20}$                                                                                                                                                                                                            | mebi | Mi | megabinary: $(2^{10})^2$ | mega: $(10^3)^2$ |
| $2^{30}$                                                                                                                                                                                                            | gibi | Gi | gigabinary: $(2^{10})^3$ | giga: $(10^3)^3$ |
| $2^{40}$                                                                                                                                                                                                            | tebi | Ti | terabinary: $(2^{10})^4$ | tera: $(10^3)^4$ |
| $2^{50}$                                                                                                                                                                                                            | pebi | Pi | petabinary: $(2^{10})^5$ | peta: $(10^3)^5$ |
| $2^{60}$                                                                                                                                                                                                            | exbi | Ei | exabinary: $(2^{10})^6$  | exa: $(10^3)^6$  |
| <p>예:</p> <p>1 Kibit = <math>2^{10}</math> bit = 1 024 bit</p> <p>1 kbit = <math>10^3</math> bit = 1 000 bit</p> <p>1 MiB = <math>2^{20}</math> B = 1 048 576 B</p> <p>1 MB = <math>10^6</math> B = 1 000 000 B</p> |      |    |                          |                  |
| <p>주 영어제안발음 :</p> <p>접두어 명칭 첫 음절은 SI 서두에 부합하는 첫 음절과 동일한 방법으로 발음한다.</p> <p>두 번째 음절은 “비”로 발음한다.</p>                                                                                                                   |      |    |                          |                  |