

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.³
G01R 21/06

(45) 공고일자 1984년 12월 24일
(11) 공고번호 특 1984-0002376

(21) 출원번호	특 1981-0001648	(65) 공개번호	특 1983-0006693
(22) 출원일자	1981년 05월 13일	(43) 공개일자	1983년 10월 06일
(30) 우선권 주장	71723 1980년 05월 29일 일본(JP)		
(71) 출원인	가부시기가이샤 도시바 사바 쇼오이찌 일본국 가와사끼시 사이와이구 호리가와쵸오 72반지		

(72) 발명자 코바야시 슌兼
일본국 도오쿄오도 나까노구 나까노 6-7-4
(74) 대리인 이필모

심사관 : 김원준 (책자공보 제1026호)

(54) 전자식 피상 전력량계

요약

내용 없음.

대표도

도 1

명세서

[발명의 명칭]

전자식 피상 전력량계

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래의 피상 전력량계의 구성도.

제2도는 본 발명의 원리를 설명하기 위한 전자식 전력량계의 구성도.

제3도는 제2도의 펄스 폭 변조회로의 구성도.

제4도는 펄스 폭 변조회로의 동작설명도.

제5도는 본 발명의 1실시예를 설명하기 위한 피상 전력파형도.

제6도는 동 실시예에 의한 피상 전력량계의 구성도이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 전자식 피상 전력량계에 관한 것이다. 피상 전력량을 측정할 경우에는 종래 2가지의 방식이 고려되고 있다. 그 하나는, 유효전력량계와 무효전력량계의 2개의 신호를 받아, 유효전력 P와 무

효전력 Q에서 $\sqrt{P^2 + Q^2}$ 를 계산해서 피상전력을 구하는 것이며, 또 하나의 방법은 제1도에 나타내는 방법이다. 제1도에 있어서 (1)은 부하전압에 비례한 신호를 취출하는 계기용 변압기이고, (2)는 소비전류에 비례한 신호를 취출하는 변류기이다. 이것에 의해서 부하전압과 소비전류에 비례한 신호를 취출한다. 그리고, 이것들을 정류회로(3), (4)에 통과시켜서 직류신호로 변환시킨다. 그리고 나서 각각의 직류신호를 승산부(5)에 의하여 승산하여 적분부(6)에 의하여 적분함으로써 피상 전력량을 얻고 있다.

이와 같은 2가지 방법이 일반적으로 알려져 있으나, 전자의 방법으로는 유효전력량계와 무효전력량계가 필요해지므로 시스템이 약간 커지는 결점이 있다. 또 후자는 정류회로의 특성(다이오드 등의 특성)이 그대로 피상 전력량계의 특성이 되기 때문에 고정밀도의 개량을 할 수 없는 결점이 있다.

본 발명은 상기의 점을 고려하여 연구된 것으로서 간단한 구성으로 고정밀도의 피상 전력량의 측정을 가능하게 하는 전자식 피상 전력량계를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이하 본 발명의 1실시예를 도면을 참조하면서 설명한다. 우선 본 발명의 1실시예를 설명하기 전에 본 발명에 관한 전자식 전력량계의 원리를 설명한다. 제2도는 전자식 전력량계의 일반적인 구성을 나타내는 것으로서, (10)은 전력급전선의 부하전압에 비례한 신호를 검출하는 계기용 변압기이다. (11)은 계기용 변압기(10)의 신호에 의하여 펄스 폭 변조하여 펄스 폭 충격계수(duty cycle)를 얻는

펄스 폭 변조회로이다. 한편, (12)는 전력급전선의 소비 전류에 비례한 신호를 검출하는 전류변압기이고 이 출력을 저항(13)에 의하여 전압신호로 변환하여 시분할 승산회로(14)에 인도한다. 이 시분할 승산회로(14)는 도시를 생략한 복수개의 아날로그스위치로 구성되고, 상기 펄스 폭 충격계수에 의하여 이들의 아날로그 스위치를 선택적으로 제어함으로써 소비전류에 비례하는 전압신호를 도입해서 시분할승산을 행하는 것이다. 그리고, 승산한 결과를 적분회로(15)로 적분하고, 전압출력을 얻어서 이것을 전압펄스 주파수 변환회로(16)로 펄스출력으로 변환하여 분주회로(17)를 지나서 표시회로(18)에서 표시하도록 하고 있다.

그러나 이와같이 구성된 전자식 전력량계의 펄스 폭 변조회로(11)는 실제로는 제3도와 같이 구성되어 있다. (A₁)은 적분기를 구성하는 연산증폭기(OP 앰프)이고, (A₂)는 적분출력을 받아 히스테리시스로 생기는 비교전압 e_h와의 비교로 논리출력을 발생하는 비교기이다. 여기에서 상기 비교기(A₂)의 출력은 논리 "1"일 때 +e_r, 논리 "0"일 때 -e_r의 진폭이 되도록 구성된다.

다음에 그 동작을 설명한다. 우선 e_r=0에 있어서 비교기(A₂)의 출력이 논리 "1"로 정정(整定)되어 있다고 보면, 이 비교기(A₂)의 부입력단자 전압 e_h는 저항 R₃, R₄를 R₃=R₄로 하면 -e_r/2가 된다. 또 저항 R₂을 거쳐서 +e_r인 전압이 적분기에 도입되어 있기 때문에 OP 앰프(A₁)의 출력은 부방향의 적분경사를 나타내게 된다. 그리고, OP 앰프(A₁)의 출력전압이 e_k가 -e_r/2에 달하여 e_k ≦ e_h가 되면, 비교기(A₂)는 논리 "0"로 반전한다. 그렇게 되면 이번에는 비교기(A₂)의 부입력단자 전압 e_h는 +e_r/2가 되고, 저항 R₂를 거쳐 적분기에는 -e_r가 도입되어 OP 앰프(A₁)의 출력은 정방향의 적분경사를 나타낸다. 그리고 e_k가 +e_r/2에 달하여 e_k ≧ e_h가 되면 비교기(A₂)는 정전(正轉)한다.

이와같이 이 펄스 폭 변조회로는 자려진동을 반복한다. 이것을 제4도(a)~(c)에서 나타낸다. 동도면(a)는 비교기(A₂)의 출력상태, 동 도면(b)는 비교기(A₂)의 부입력 단자전압 e_h, 동 도면(c)는 OP 앰프(A₁)의 출력 e_k를 각각 나타내는 것이다. 여기에서 비교기(A₂)의 출력이 논리 "1"의 시간구간을 t_a, 논리 "0"의 시간구간을 t_b로 하면, 앰프출력 e_k는

$$e_k(t_a) = -\left(\frac{1}{R_1 C_1} \int_0^{t_a} e_v dt + \frac{1}{R_2 C_1} \int_0^{t_a} e_r dt\right) = -e_r$$

여기에서 R₁=R₂로 하면

$$t_a = \frac{e_r R_1 C_1}{e_r + e_v}$$

$$e_k(t_b) = -\left(\frac{1}{R_1 C_1} \int_0^{t_b} e_v dt - \frac{1}{R_2 C_1} \int_0^{t_b} e_r dt\right)$$

$$t_b = \frac{e_r R_1 C_1}{e_r - e_v}$$

가 된다. 여기에서 펄스 폭 충격계수는

$$D = \frac{t_a}{t_a + t_b} = \frac{e_r - e_v}{2e_r} \quad \dots(1)$$

$$\bar{D} = \frac{t_b}{t_a + t_b} = \frac{e_r + e_v}{2e_r} \quad \dots(2)$$

가 된다. 이것이 펄스 폭 변조회로의 원리이다.

상기한 바와 같은 전자식 전력량계의 원리를 기초로 하여 이하 본 발명의 1실시예를 설명한다. 다우 선유효전력과 피상전력을 구하는 승산의 상태를 제5도를 사용하여 설명한다. 유효전력은 e_v와 e_i의 적(積)이고, 순간적으로 생각하면 t₁의 시각에서는 A점과 B점의 승산이다. 또 피상전력은 e_v를 e_v와 e_i의 위상차 분만 이상해서 승산하는 것으로서 본 발명은 상기의 설명과 같은펄스 폭 변조시분할승산 방식의 전력량계를 사용해서 t₁의 시점에서 A점과 C점의 적을 구하는 것으로서 피상 전력량계를

구성하고 있다.

제6도는 본 발명의 1실시에에 의한 전자식 피상 전력량계의 구성을 나타내는 것으로서 제2도와 동일 부분에는 동일 부호를 달아서 설명을 생략한다. 제6도에 있어서 (20)은 다만(多段)의 랜덤 쉬프트레지스터로 구성된 지연회로, (21),(22)는 각각 교류신호를 펄스로 변환하는 펄스신호 변환회로, (23)은 상기 지연회로(20)에 대하여 펄스 폭 변조출력펄스를 공급하는 클럭 펄스 발생회로이다.

이와같은 구성에 있어서 펄스 폭 변조회로(11)의 출력은 제2도와 같이 즉시로 시분할 승산회로(14)에 도입하는 것이 아니고, 우선 지연회로(20)에 도입한다. 이 지연회로(20)은 상기한 바와 같이 다단의 랜덤 쉬프트레지스터로 구성되어 있고, 클럭 펄스 발생회로(23)으로부터의 펄스 폭 변조출력펄스를 도입하여, 차례로 쉬프트하면서 기억해서 지연시키도록 되어 있다. 펄스 변환회로(21),(22)로 교류신호가 펄스 신호로 변환되고, 이 변환된 펄스 신호를 상기 지연회로(20)에 보낸다. 이것으로 인해 현재의 위상차를 검출하여 지연회로(20)을 구성하는 랜덤 쉬프트레지스터의 입출력의 시점을 결정한다. 즉 전압신호 e_v 에 동기한 펄스의 수직상승부에서 전류신호 e_i 에 동기한 펄스가 수직상승할 때까지의 시간만 펄스 폭 변조출력 펄스를 유지한다. 이 펄스 폭 변조 출력펄스는 차례로 지연회로(20)를 구성하는 랜덤 쉬프트레지스터에 도입되어서 기억되는 동시에 쉬프트되어 펄스 변환회로(21),(22)에 의해서 만들어진 기간만 유지되고, 지연되어서 출력된다. 그리고 시분할 승산회로(14)에 도입되어서 승산이 실시된다. 즉 지연회로(20)에 의해서 항상 전압신호와 전류신호가 동위상이 되도록 승산이 실행되게 된다. 이 승산결과는 피상 전력을 나타내게 된다.

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면 급전선의 부하전압에 비례한 전압신호를 펄스 폭 변조회로에 의하여 펄스 폭 충격계수로 변환하는 동시에 급전선의 소비전류에 비례한 신호를 전압변환부에 의하여 전압신호에 변환하여, 상기 펄스 폭 충격계수에 의하여 선택적으로 제어해서 상기 소비전류에 비례하는 전압신호를 시분할 승산회로에 받아들여 시분할 승산을 하는 전자식 전력량계에 있어서, 상기 펄스 폭 변조회로와 시분할 승산회로와의 사이에 지연회로를 설치하여, 상기 펄스 폭 충격계수를 상기 지연회로에 순차적으로 보내서 상기 부하 전압에 비례한 전압신호와 소비전류에 비례한 전압신호의 각각의 영점을 검출해서, 양자의 위상차분만 상기 펄스 폭 충격계수를 유지하여 지연시킨 후 상기 시분할 승산회로에서 시분할 승산을 실시해서 피상 전력을 얻도록 했기 때문에, 구성을 복잡하게 하는 일 없이 고정밀도의 피상 전력량의 측정이 가능한 전자식 피상 전력량계를 제공할 수 있다.

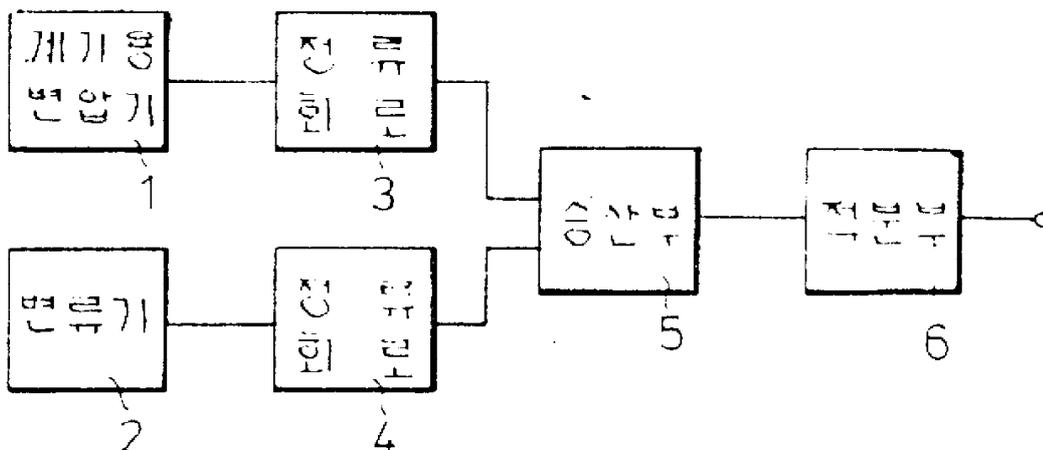
(57) 청구의 범위

청구항 1

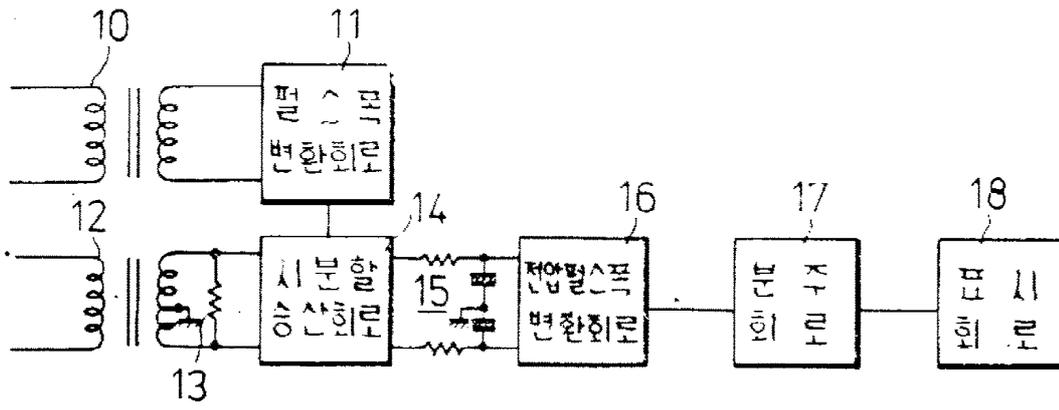
급전선의 부하전압에 비례한 전압신호를 펄스 폭 변조회로에 의하여 펄스 폭 충격계수로 변환하는 동시에 급전선의 소비전류에 비례한 신호를 전류변성기에 의하여 전압신호로 변환하여, 상기 펄스 폭 충격계수에 의하여 선택적으로 제어하여 상기 소비전류에 비례한 전압신호를 시분할 승산회로에 받아들여 시분할 승산을 실시하는 전자전력량계에 있어서, 상기 펄스 폭 변조회로와 시분할 승산회로와의 사이에 지연회로를 설치하고, 상기 펄스 폭 충격계수를 상기 지연회로에 차례로 보내어, 상기 부하전압에 비례한 전압신호와 소비전류에 비례한 전압신호의 각각의 영점을 검출해서, 양자의 위상분만 상기 펄스 폭 충격계수를 유지해서 지연시킨 후, 상기 시분할 승산회로로 시분할 승산을 실시하여 피상 전력을 얻도록 한 것을 특징으로 하는 전자식 피상 전력량계.

도면

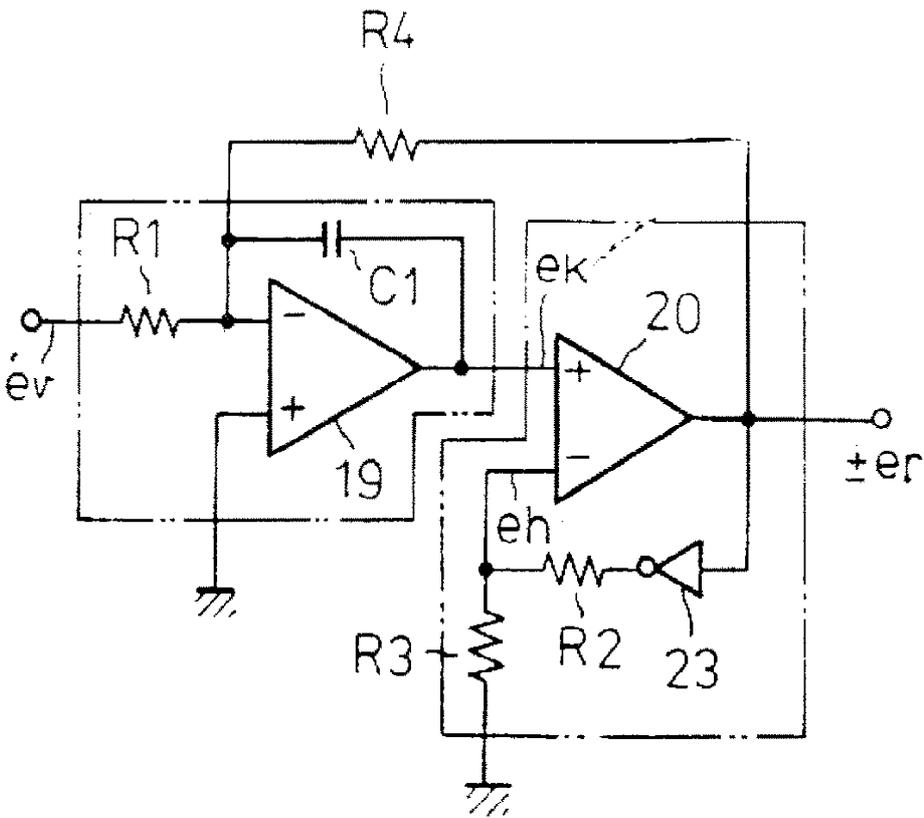
도면1



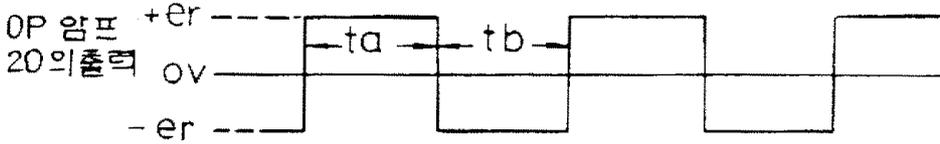
도면2



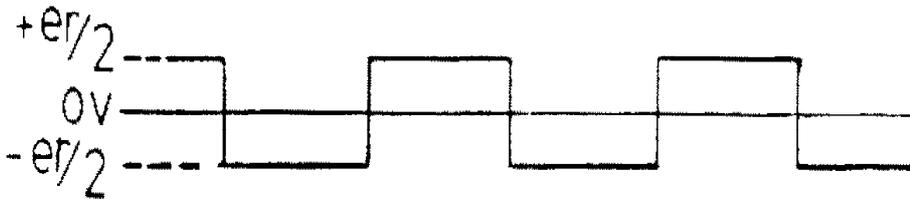
도면3



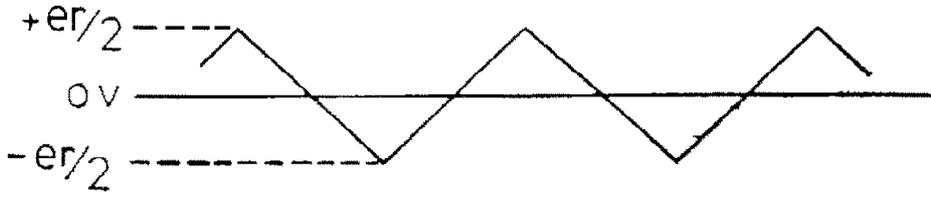
도면4-a



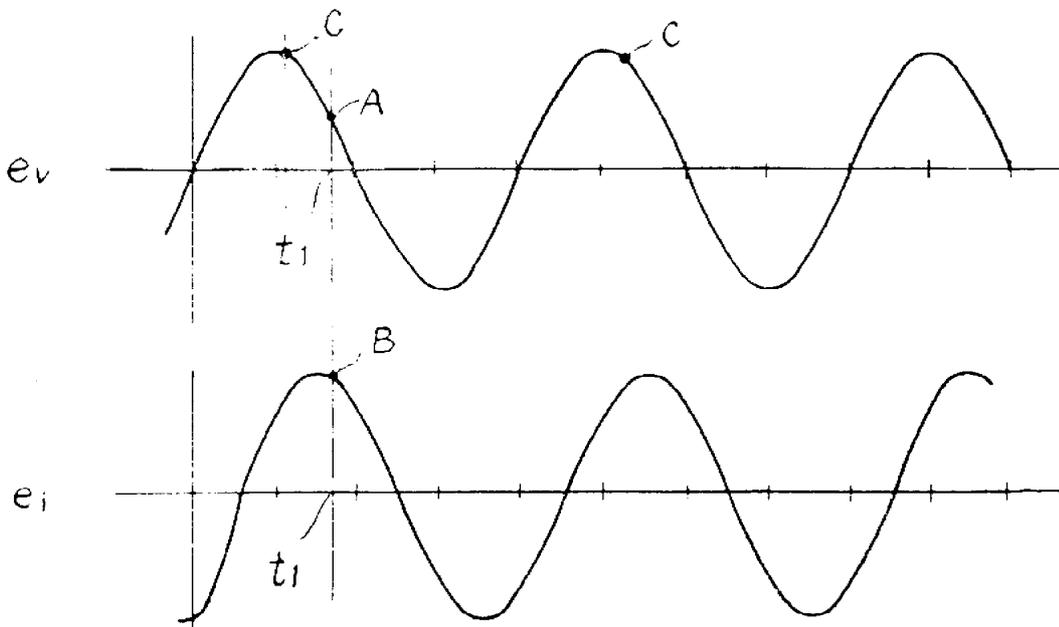
도면4-b



도면4-c



도면5



도면6

