



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0021329
(43) 공개일자 2014년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 22/06 (2006.01) G01R 21/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0087639
(22) 출원일자 2012년08월10일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘에스산전 주식회사
경기도 안양시 동안구 엘에스로 127 (호계동)
(72) 발명자
최재곤
충북 청원군 강내면 탑연월곡길 62-13, 202동 80
2호 (청원쌍용예가아파트)
(74) 대리인
조현동, 정중욱, 진천웅

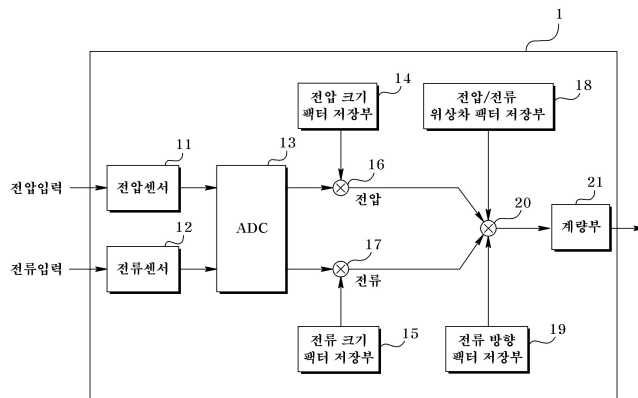
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 전자식 전력량계

(57) 요약

전자식 전력량계가 개시된다. 입력되는 전압을 측정하는 전압센서, 입력되는 전류를 측정하는 전류센서를 포함하는 전자식 전력량계는, 전압크기, 전류크기, 전압 및 전류 위상차, 유효전력, 무효전력 및 역률을 연산하여 계량하는 계량부, 상기 계량부가 계량한, 상기 전압크기를 보상하는 전압크기 팩터, 상기 전류크기를 보상하는 전류크기 팩터, 상기 전압 및 전류의 위상차를 보상하는 전압/전류 위상차 팩터 및 전류방향을 보상하는 전류방향 팩터를 저장하는 저장부, 상기 전압센서에서 측정된 전압의 크기를 상기 전압크기 팩터를 이용하여 보상하는 제1보상부, 상기 전류센서에서 측정된 전류의 크기를 상기 전류크기 팩터를 이용하여 보상하는 제2보상부, 상기 제1보상부에서 보상한 전압 및 상기 제2보상부에서 보상한 전류간의 위상차를 상기 전압/전류 위상차 팩터를 이용하여 보상하고, 상기 제2보상부에서 보상한 전류의 방향을 상기 전류방향 팩터를 이용하여 보상하는 제3보상부를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

입력되는 전압을 측정하는 전압센서, 입력되는 전류를 측정하는 전류센서를 포함하는 전자식 전력량계에 있어서,

전압크기, 전류크기, 전압 및 전류 위상차, 유효전력, 무효전력 및 역률을 연산하여 계량하는 계량부;

상기 계량부가 계량한, 상기 전압크기를 보상하는 전압크기 팩터, 상기 전류크기를 보상하는 전류크기 팩터, 상기 전압 및 전류의 위상차를 보상하는 전압/전류 위상차 팩터 및 전류방향을 보상하는 전류방향 팩터를 저장하는 저장부;

상기 전압센서에서 측정한 전압의 크기를 상기 전압크기 팩터를 이용하여 보상하는 제1보상부;

상기 전류센서에서 측정한 전류의 크기를 상기 전류크기 팩터를 이용하여 보상하는 제2보상부; 및

상기 제1보상부에서 보상한 전압 및 상기 제2보상부에서 보상한 전류간의 위상차를 상기 전압/전류 위상차 팩터를 이용하여 보상하고, 상기 제2보상부에서 보상한 전류의 방향을 상기 전류방향 팩터를 이용하여 보상하는 제3보상부를 포함하는 전자식 전력량계.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 저장부는, 상기 유효전력이 항상 양(+)의 부호를 가지도록 상기 전류방향 팩터를 설정하여 저장하는 전자식 전력량계.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제3보상부는, 상기 계량부가 양의 부호를 가지는 상기 유효전력을 계량한 경우는 상기 저장부에 저장된 전류방향 팩터인 +1을 보상하거나, 상기 계량부가 음의 부호를 가지는 상기 유효전력을 계량한 경우는 상기 저장부에 저장된 전류방향 팩터인 -1을 보상하는 전자식 전력량계.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전자식 전력량계에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전력 시스템에서 사용하는 전자식 전력량계에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전자식 전력량계는 전압과 전류를 측정하고, 측정한 전압 및 전류를 이용하여 전력을 계량한다. 일반적으로, 전자식 전력량계는 전압센서 및 전류센서를 사용하여, 전압 및 전류의 크기 및 부호를 측정한다.

[0003] 전류센서로는 변류기(Current Transformat; CT), 로고스키 코일(Rogowski Coil), 션트(Shunt) 저항 등을 사용하며, 이들 전류센서들은 측정하는 전류의 방향에 따라 전류의 부호를 양(+) 또는 음(-)으로 측정한다.

[0004] 따라서, 전류센서를 전자식 전력량계에 정확히 설치하지 않는 경우, 전류센서는 전자식 전력량계에 흐르는 전류의 방향과 다르게 전류를 측정하여, 측정한 전류의 부호가 달라질 수 있다.

[0005] 이 경우, 전자식 전력량계는 전력 등을 정확히 계량하지 못하고, 사용자가 전력 등을 정확히 계량하기 위해서는, 사용자가 직접 전자식 전력량계에 흐르는 전류의 방향을 확인하고, 전류의 부호를 수정하여야 하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, 전류의 방향을 전자식 전력량계에 저장하여, 전자식 전력량계에 전류센서를 설치하는 방향에 상관없이 전류의 부호를 정확히 측정하여, 전력 등을 정확히 계량하는 전자식 전력량계를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해, 입력되는 전압을 측정하는 전압센서, 입력되는 전류를 측정하는 전류센서를 포함하는 전자식 전력량계는, 전압크기, 전류크기, 전압 및 전류 위상차, 유효전력, 무효전력 및 역률을 연산하여 계량하는 계량부, 상기 계량부가 계량한, 상기 전압크기를 보상하는 전압크기 팩터, 상기 전류크기를 보상하는 전류크기 팩터, 상기 전압 및 전류의 위상차를 보상하는 전압/전류 위상차 팩터 및 전류방향을 보상하는 전류방향 팩터를 저장하는 저장부, 상기 전압센서에서 측정된 전압의 크기를 상기 전압크기 팩터를 이용하여 보상하는 제1보상부, 상기 전류센서에서 측정된 전류의 크기를 상기 전류크기 팩터를 이용하여 보상하는 제2보상부, 상기 제1보상부에서 보상한 전압 및 상기 제2보상부에서 보상한 전류간의 위상차를 상기 전압/전류 위상차 팩터를 이용하여 보상하고, 상기 제2보상부에서 보상한 전류의 방향을 상기 전류방향 팩터를 이용하여 보상하는 제3보상부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명의 상기 저장부는, 상기 저장부는, 상기 유효전력이 항상 양(+)의 부호를 가지도록 상기 전류방향 팩터를 설정하여 저장하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 상기 제3보상부는, 상기 계량부가 양의 부호를 가지는 상기 유효전력을 계량한 경우는 상기 저장부에 저장된 전류방향 팩터인 +1을 보상하거나, 상기 계량부가 음의 부호를 가지는 상기 유효전력을 계량한 경우는 상기 저장부에 저장된 전류방향 팩터인 -1을 보상하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 상기와 같은 본 발명은, 전력량계의 전류센서를 설정한 방향과 다르게 설치하여 생길 수 있는 전력량계의 계량 오류를 차단하여, 정확한 계량이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명에 따른 전자식 전력량계의 일예시도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 전자식 전력량계 제조시 캘리브레이션을 수행하는 순서도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 전자식 전력량계의 계량 과정의 순서를 나타낸 일예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0013] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 이와 같은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이 용어들은 하나의 구성요소들을 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0014] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결되어' 있다거나, 또는 '접속되어' 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성

요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '직접 연결되어' 있다거나, '직접 접속되어' 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

- [0015] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, '포함한다' 또는 '가지다' 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다. 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.
- [0017] 도 1은 본 발명에 따른 전자식 전력량계(1)의 일예시도이다.
- [0018] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 전자식 전력량계(1)는, 전압센서(11), 전류센서(12), 아날로그 디지털 컨버터(Analog Digital Converter; ADC)(13), 전압크기 팩터 저장부(14), 전류크기 팩터 저장부(15), 제1보상부(16), 제2보상부(17), 전압/전류 위상팩터 저장부(18), 전류방향 팩터 저장부(19), 제3보상부(20) 및 계량부(21)를 포함한다.
- [0019] 전압센서(11)는 전자식 전력량계(1)로 입력되는 전압을 측정하며, 전류센서(12)는 전자식 전력량계(1)로 입력되는 전류를 측정한다.
- [0020] 전류센서(12)는, 예를 들어 변류기(Current Transformer; CT), 로고스키 코일(Rogowski coil) 및 션트(Shunt) 저항일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 이와 유사한 기능을 수행하는 다양한 종류의 전류센서가 사용될 수 있다. 이와 같은 전류센서(12)는 전류의 방향에 따라, 전류의 부호를 양(+) 또는 음(-)으로 측정한다.
- [0021] 전압센서(11) 및 전류센서(12)에서 측정된 전압 및 전류는 아날로그 신호이며, ADC(20)가 이를 디지털신호로 변환한다.
- [0022] 전압 크기 팩터 저장부(14)는 제1보상부(16)가 보상할 전압크기를 저장한다.
- [0023] 제1보상부(16)는 전압 크기 팩터 저장부(14)에 저장된 전압크기 팩터를 이용하여, 전압센서(11)가 측정된 전압의 크기를 보상한다.
- [0024] 전류크기 팩터 저장부(15)는 제2보상부(17)가 보상할 전류크기를 저장한다.
- [0025] 제2보상부(17)는 전류크기 팩터 저장부(15)에 저장된 전류크기 팩터를 이용하여, 전류센서(12)가 측정된 전류의 크기를 보상한다.
- [0026] 계량부(21)는 전압크기, 전류크기, 전압/전류 위상차, 유효전력, 무효전력 및 역률을 연산하여 계량한다.
- [0027] 제1보상부(16)가 전압의 크기를 보상하는 방법의 일실시예로, 전압 220V(volt)인 아날로그 신호가 ADC(13)를 통하여 디지털 신호 100으로 출력되고, 이를 계량부(21)가 계량하는 경우, 정확하게 계량하는 것으로 가정한다.
- [0028] 전압 220V(volt)인 아날로그 신호를 디지털 신호 90으로 출력하면, 계량부(21)가 정확한 계량을 할 수 없으므로, 출력한 값에 캘리브레이션 팩터 100/90을 곱하면 계량부(21)가 디지털 신호 100으로 계량할 수 있고, 제1보상부(16)는 100/90을 캘리브레이션 팩터로 이용하여 전압의 크기를 보상할 수 있다.
- [0029] 전류의 크기를 보상하는 방법은 전압의 크기를 보상하는 방법과 동일하므로 설명은 생략한다.
- [0030] 전류방향 팩터 저장부(19)는 제3보상부(20)가 보상할 전류방향을 저장한다.
- [0031] 제3보상부(20)는 전류방향 팩터 저장부(19)에 저장된 전류방향 팩터를 이용하여, 제2보상부(17)가 보상한 전류의 방향을 보상한다. 따라서, 전자식 전력량계(1)에 전류센서(12)를 정확히 설치하지 않은 경우에도, 전류의 부호를 정확히 측정할 수 있다.
- [0032] 전류 방향을 보상하는 방법의 일실시예로, 전자식 전력량계(1) 제조시 전자식 계량부(21)가 계량한 유효전력이 양(+)의 부호를 갖으면, 전류센서(12)를 정확히 설치한 것으로 판단하며, 전류방향 팩터를 +1로 설정한다.
- [0033] 또한, 계량부(21)가 계량한 유효전력이 음(-)의 부호를 갖으면, 전류센서(12)를 정확히 설치하지 않은 것으로 판단하고, 전류방향 팩터를 -1로 설정한다.

- [0034] 전류 방향 팩터 저장부(19)에 설정한 전류 방향 팩터를 기본으로 하여, 계량부가(21)가 양(+)의 부호를 갖는 유효전력을 계량하면, 전류 방향 팩터 저장부(19)에 저장된 전류 방향 팩터 +1을 제3보상부(20)가 보상한다. 즉, 유효전력에 +1을 곱하여 유효전력이 양(+)의 부호를 갖게한다.
- [0035] 그러나, 계량부(21)가 음(-)의 부호를 갖는 유효전력을 계량하면, 전류 방향 팩터 저장부(19)에 저장된 전류 방향 팩터 -1을 제3보상부(20)가 보상한다. 즉, 유효전력에 -1을 곱하여 유효전력이 양(+)의 부호를 갖게한다.
- [0036] 결국, 항상 유효전력을 양(+)의 부호를 갖게 계량하는 것이 가능하며, 전류센서(12)를 정확히 설치하는 것과 상관없이 전자식 전력량계(1)가 전력 등을 정확하게 출력할 수 있다.
- [0037] 전류를 양(+) 또는 음(-)의 부호로 구별할 수 있으면 전류방향 팩터로 사용할 수 있으므로, 다양한 방식의 전류 방향 팩터가 사용될 수 있음은 자명하다.
- [0038] 전압/전류 위상 팩터 저장부(18)는 제3보상부(20)가 보상할 전압/전류 위상차 팩터를 저장한다.
- [0039] 제3보상부(20)는 제1보상부(16) 및 제2보상부(17)가 각각 보상한 전압 및 전류를 이용하여, 전압과 전류간의 위상차를 보상한다.
- [0040] 제3보상부(20)가 전압과 전류간의 위상차를 보상하는 방법의 일실시예로, 전자식 전력량계(1)가 전압과 전류간의 위상차를 60° (Degree)로 출력하면, 계량부(21)가 정확하게 계량하는 것으로 가정한다. 전자식 전력량계(1)가 전압과 전류간의 위상차를 58° 로 출력하는 경우, 전압과 전류간의 위상차를 60° 로 출력할 수 있게 전압/전류 위상 팩터를 이용하여 보상한다.
- [0041] 이와 같이 보상한 전압과 전류를 기초로 전자식 계량부(21)는 정확한 전압크기, 전류크기, 전압/전류 위상차, 전력 등을 계량할 수 있으며, 전자식 전력량계(1)도 정확한 계량값을 출력할 수 있다.
- [0042] 도 2는 본 발명에 따른 전자식 전력량계(1) 제조시, 캘리브레이션을 수행하는 순서를 나타낸 일예시도이다.
- [0043] 도 2를 참조하면, 캘리브레이션 조건의 전압 및 전류를 전자식 전력량계(1)에 입력한다(S11). 즉, 전자식 전력량계(1)가 전압, 전류, 전압/전류 위상차 및 전력 등을 특정값으로 출력할 수 있도록 하는 전압 및 전류를 전자식 전력량계(1)에 입력한다.
- [0044] 계량부(21)는 각각의 캘리브레이션 팩터를 이용하여 전압크기, 전류크기, 전압/전류 위상차, 전류 방향 및 전력 등을 연산하고, 연산한 결과를 기초로 전자식 전력량계(1)에 저장할 각각의 캘리브레이션 팩터를 판단하여 저장한다(S12).
- [0045] 이를 상세히 설명하면, 캘리브레이션을 수행하기 전, 전자식 전력량계(1)는 디폴트(Default)상태의 각각의 캘리브레이션 팩터를 가지고 있다.
- [0046] 계량부(21)는 캘리브레이션 조건의 전압 및 전류를 디폴트 상태의 각각의 캘리브레이션 팩터를 이용하여 전압, 전류, 전압과 전류의 위상차 및 전력 등을 계량한다.
- [0047] 계량부(21)가 전압크기, 전류크기, 전압과 전류의 위상차 및 전력 등의 특정값을 정확히 계량하면, 디폴트 상태의 각 캘리브레이션 팩터가 전자식 전력량계(1)의 캘리브레이션 팩터로 저장된다.
- [0048] 그러나, 정확히 계량하지 못하는 경우, 전압크기, 전류크기, 전압과 전류의 위상차 및 전력 등이 특정값이 되도록 디폴트 상태의 각각의 캘리브레이션 팩터를 수정하여 전자식 전력량계(1)에 저장한다.
- [0049] 즉, 전자식 전력량계(1)가 전압, 전류, 전압과 전류의 위상차 및 전력 등을 정확히 출력하도록 하는 각각의 캘리브레이션 팩터를 전자식 전력량계(1)에 저장한다.
- [0050] 전자식 전력량계(1)가 각 캘리브레이션 팩터를 저장하면 캘리브레이션이 완료한다.(S13)
- [0051] 캘리브레이션 팩터로는 도 1에서 살펴본 바와 같이, 전압크기 팩터, 전류크기 팩터, 전압/전류위상 팩터 및 전류방향 팩터가 있다.
- [0052] 도 3은 본 발명에 따른 전자식 전력량계(1)의 계량 과정의 순서를 나타낸 일예시도이다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 전자식 전력량계(1)에 전압 및 전류를 입력한다(S21).
- [0054] 전자식 전력량계(1)가 각각의 캘리브레이션 팩터를 로딩>Loading)한다(S22). 캘리브레이션 팩터는, 전압크기 팩터, 전류크기 팩터, 전압/전류위상 팩터 및 전류방향 팩터이다.

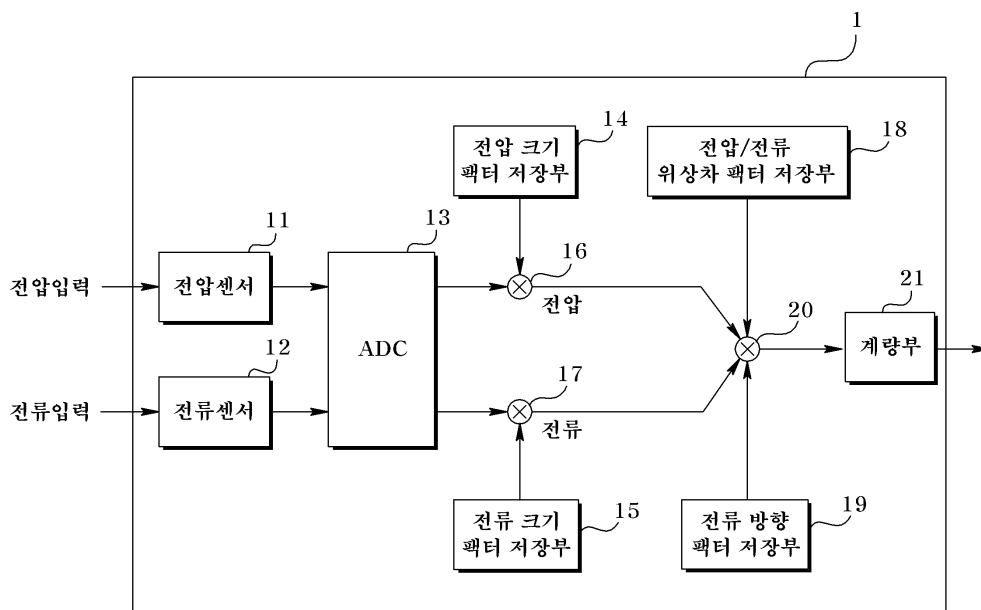
- [0055] 계량부(21)는 로딩한 각각의 캘리브레이션 팩터를 이용하여, 전압크기, 전류크기, 유효전력, 무효전력 및 역률을 연산하여 계량한다(S23).
- [0056] 이를 상세히 설명하면, 전압센서(11)가 측정한 전압크기는 제1보상부(16)가 보상하고, 전류센서(12)가 측정한 전류크기는 제2보상부(17)가 보상한다.
- [0057] 제1보상부(16) 및 제2보상부(17)이 보상한 전압 및 전류의 위상차는 제3보상부(20)가 보상하며, 제2보상부(17)가 보상한 전류의 방향은 제3보상부(20)가 보상한다.
- [0058] 계량부(21)는 제1보상부(16), 제2보상부(17), 제3보상부(20)가 보상한 전압크기, 전류크기, 전압/전류 위상차, 전류방향을 기초로 유효전력, 무효전력 및 역률(Power factor)을 계량한다.
- [0059] 이상에서 본 발명에 따른 실시예들이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위의 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 다음의 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

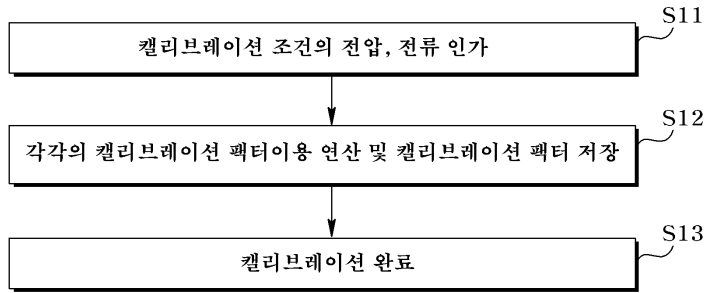
- [0060] 1 : 전자식 전력량계 11 : 전압센서
- 12 : 전류센서 13 : ADC
- 14 : 전압크기 팩터 저장부 15 : 전류크기 팩터 저장부
- 16 : 제1보상부 17 : 제2보상부
- 18 : 전압/전류 위상 팩터 저장부 19 : 전류 방향 팩터 저장부
- 20 : 제3보상부 21 : 계량부

도면

도면1



도면2



도면3

