



(51) 국제특허분류:

G01R 29/16 (2006.01)

G01R 22/06 (2006.01)

G01R 29/18 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2018/001235

(22) 국제출원일:

2018 년 1 월 29 일 (29.01.2018)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2017-0073261 2017 년 6 월 12 일 (12.06.2017) KR

(71) 출원인: 한국전력공사 (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) [KR/KR]; 58217 전라남도 나주시 전력로 55, Jeollanam-do (KR).

(72) 발명자: 류정수 (RYOO, Jeong-Soo); 54873 전라북도 전주시 완산구 오공로 100, 304동 1001호, Jeollabuk-do

(KR). 정재천 (CHEONG, Jae-Chun); 05267 서울시 강동구 고덕로 210, 301동 303호, Seoul (KR). 진영선 (JIN, Young-Sun); 34056 전라북도 전주시 덕진구 진버들2길 14, 101동 313호, Jeollabuk-do (KR). 양정옥 (YANG, Jeong-Ok); 54664 전라북도 익산시 군익로 488-11, Jeollabuk-do (KR). 이형민 (LEE, Hyung-Min); 54902 전라북도 전주시 덕진구 호성로 170, 306동 403호, Jeollabuk-do (KR). 김택용 (KIM, Taik-Yong); 54930 전라북도 전주시 덕진구 금암6길 41-7, 402호, Jeollabuk-do (KR).

(74) 대리인: 한양특허법인 (HANYANG PATENT FIRM); 06296 서울시 강남구 논현로38길 12, 한양빌딩, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) Title: ADVANCED METERING INFRASTRUCTURE CAPABLE OF DISTINGUISHING BETWEEN PHASES OF POWER LINE, AND METHOD FOR DISTINGUISHING BETWEEN PHASES OF POWER LINE AND CONTROLLING STEALING POWER BY USING SAME

(54) 발명의 명칭: 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형전력량계시스템, 이를 이용한 배전선로의 상 판별 및 도전 관리 방법

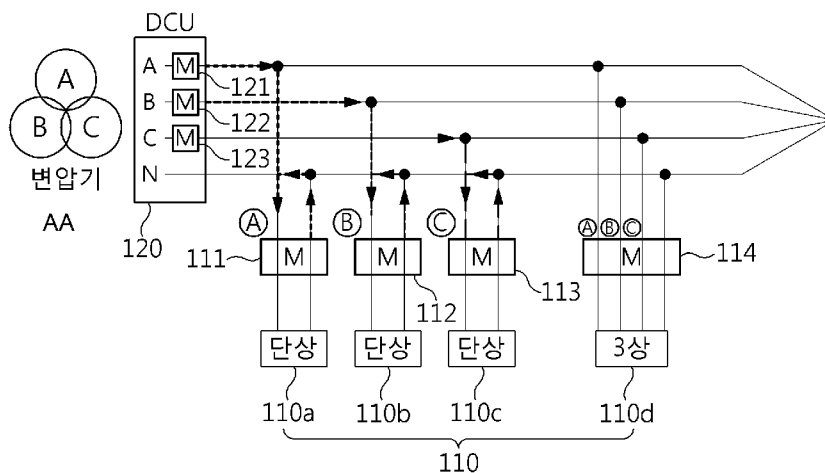


FIG. 2

110a, 110b, 110c ... Single-phase
110d ... Three-phase
AA ... Transformer

(57) Abstract: The present invention relates to an advanced metering infrastructure capable of distinguishing between phases of a power line, and a method for distinguishing between phases of a power line and controlling stealing power by using the same. An advanced metering infrastructure capable of distinguishing between phases of a power line according to an embodiment of the present invention comprises: a data concentration unit (DCU) including a DCU phase port communication chip for generating a phase information identification signal containing phase information which is unique for each phase; and an electricity meter including an electricity meter phase port communication chip for identifying the phase information identification signal and, in response thereto, generating a

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

response signal corresponding to the phase information identification signal, wherein the DCU uses the response signal to identify the phase through which power is currently being used on the power line.

(57) 요약서: 본 발명은 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형 전력량계시스템, 이를 이용한 배전선로의 상 판별 및 도전 관리 방법에 관한 것으로, 본 발명의 일실시예에 따른 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형 전력량계시스템은, 상별로 고유한 상정보가 포함된 상정보 식별신호를 발생시키는 DCU 상포트 통신칩이 구비되는 DCU(Data Concentration Unit); 및 상기 상정보 식별신호를 확인함에 따라 상기 상정보 식별신호에 대응하는 응답신호를 발생시키는 전력량계 상포트 통신칩이 구비되는 전력량계,를 포함하고, 상기 DCU는 상기 응답신호를 이용하여 배전선로에서 현재 전력 사용중인 상을 판별한다.

명세서

발명의 명칭: 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형 전력량계시스템, 이를 이용한 배전선로의 상 판별 및 도전 관리 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형 전력량계시스템, 이를 이용한 배전선로의 상 판별 및 도전 관리 방법(ADVANCED METERING INFRASTRUCTURE TO BE ABLE TO DISTINGUISHING PHASE OF POWER LINE, METHOD FOR DISTINGUISHING PHASE OF POWER LINE AND MANAGING STEALING POWER USING THE SAME)에 관한 것으로, 구체적으로는 전력량계와 DCU에 양자간에 상호 대응하는 상정보를 판별 가능하게 하는 상포트 통신칩을 적용하여 수용가측에 연결되어 있는 변압기의 상이 어떤 상인지를 확인함으로써, 배전선로의 부하 불평형 및 전력 손실을 개선하고, 도전 관리를 가능하게 하기 위한, 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형 전력량계시스템, 이를 이용한 배전선로의 상 판별 및 도전 관리 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전력의 송전 및 배전은 대체로 3상의 전력선을 통해 이루어진다. 그리고 변압기에서 고객으로 전력을 송전하기 위해서는 배전계통에서 변압기의 2차측에서 3상(즉, A, B, C상)의 전력선 중 어느 하나의 상 또는 3상의 전력선이 고객의 인입선(service wire)에 분기, 연장 등의 방법으로 복잡하게 연결된다.
- [3] 이와 같이 전력선의 복잡한 연결은 고객이 접속된 전송선과 그 전송선에서 취득된 데이터(전력량, 고객정보)가 어느 상을 통해 취득되는지를 구별하기 곤란하므로 상 판별이 더욱 어렵다.
- [4] 이는 배전용 변압기의 특정 상에 고객의 부하가 편중될 수 있기 때문에 배전선로의 부하 불평형을 유발할 수 있다. 이러한 배전선로의 부하 불평형은 변압기 과부하와 효율저하, 유지비용 증가, 중성선 불평형 전류 증가, 중성선 발열, 도전에 대한 대처 어려움 등 다양한 문제를 발생시킬 수 있다.
- [5] 종래에 배전선로의 상 판별과 관련된 기술은 한국공개특허 제2014-0012300호와 한국등록특허 제1,321,020호를 통해 제안된 바 있다.
- [6] 먼저, 한국공개특허 제2014-0012300호는 고조파를 이용한 지중 인입선 판별 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 데이터집중장치(DCU)에서 특정 상의 배전선로를 통해, 예를 들면 특정 고조파로 상 판별 신호를 전송하고, 해당 상에 연결된 단말장치(전력량계)로부터 응답신호 및 단말장치 고유번호를 회신받아 고객과 배전선로의 상을 일대일로 매칭함으로써, 해당 고객에 연결된 배전선로의 상을 판별하는 기술에 대해 개시되어 있다.
- [7] 하지만, 한국공개특허 제2014-0012300호는 신호의 전송 및 회신 과정에서 특정

상에서 다른 상으로 신호가 유기되거나, 상호 간섭에 의해 신호 특성이 훼손되거나, 중성선을 통해 신호가 섞여 반송될 수 있으며, 노이즈나 신호의 세기가 전송 과정에서 약해지는 등의 이유로 인해, 실제 현장 적용시 상 판별의 정확도가 떨어질 수 있다.

- [8] 다음으로, 한국등록특허 제1,321,020호는 전력선 통신 경로를 이용한 배전선로 상 판별 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 전력선 통신 네트워크 관리 시스템으로부터 전력선 통신 경로 정보를 전달받아, 고객들을 그룹화한 후, 그룹별로 상 판별 신호를 전송하고 응답을 수신하는 과정을 반복하여, 통계적으로 배전용 변압기에서 각 고객까지 연결되는 배전선로의 상을 판별하는 기술에 대해 개시되어 있다.
- [9] 그러나, 한국등록특허 제1,321,020호는 전력선 통신 네트워크 관리 시스템에 기록된 고객만 가능하다는 점, 그 기록의 정확성이 높지 않다는 점, 신호의 전송과 수신을 반복하여 확률적으로 상 판별을 진행함으로써 실제 현실과 다른 결과가 나올 수 있으며, 실시간으로 측정이 불가능하다는 점, 나아가 이 시스템을 운용하기 위해 별도의 추가적인 장치가 필요하다는 점 등의 한계가 있다.
- [10] 아울러, 종래에는 도전이 확인되면 그 근원을 추적하기 위해 특정 변압기에 연결된 모든 전송선과 고객을 점검해야 하기 때문에 대처에 시간과 비용이 많이 소요되었다.
- [11] 따라서, 종래에는 실시간으로 정확하게 배전선로의 상 판별을 가능하게 할 수 있는 방안이 제안될 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [12] 본 발명의 목적은 전력량계와 DCU에 양자간에 상호 대응하는 상정보를 판별 가능하게 하는 상포트 통신칩을 적용하여 수용가측에 연결되어 있는 변압기의 상이 어떤 상인지를 확인함으로써, 배전선로의 부하 불평형 및 전력 손실을 개선하고, 도전 관리를 가능하게 하기 위한, 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형 전력량계시스템, 이를 이용한 배전선로의 상 판별 및 도전 관리 방법을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

- [13] 본 발명의 일실시예에 따른 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형 전력량계시스템은, 상별로 고유한 상정보가 포함된 상정보 식별신호를 발생시키는 DCU 상포트 통신칩이 구비되는 DCU(Data Concentration Unit); 및 상기 상정보 식별신호를 확인함에 따라 상기 상정보 식별신호에 대응하는 응답신호를 발생시키는 전력량계 상포트 통신칩이 구비되는 전력량계;를 포함하고, 상기 DCU는 상기 응답신호를 이용하여 배전선로에서 현재 전력 사용중인 상을 판별할 수 있다.

- [14] 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 DCU에 의해 확인된 각 상의 전력부하 정보를 전달받아 배전선로의 부하 불평형 상태를 확인하는 AMI 서버;를 더 포함할 수 있다.
- [15] 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 DCU로부터 전송받은 각 상별로 해당하는 고객들에 대해, 전력사용량의 합인 '표시_전력 총사용량'과 실제 전력부하량의 합인 '실제_전력 총사용량'을 계산하여 비교함으로써 도전 발생을 확인하는 AMI 서버;를 더 포함할 수 있다.
- [16] 상기 DCU 상포트 통신칩은, 상기 상정보 식별신호를 발생하기 위한 상정보 식별신호 발생부; 상기 전력량계 상포트 통신칩으로부터 전송된 상기 응답신호를 확인하여 상기 전력량계에서 전력 사용중인 상을 판별하기 위한 응답신호 확인부; 및 상기 상정보 식별신호를 상기 전력량계 상포트 통신칩으로 송신하고, 상기 응답신호를 상기 전력량계 상포트 통신칩으로부터 수신하기 위한 DCU 통신부;를 포함할 수 있다.
- [17] 상기 전력량계 상포트 통신칩은, 상기 상정보 식별신호의 상정보를 확인하여 현재 전력 사용중인 상에 대응되는 상정보가 해당되는지를 확인하기 위한 상정보 식별신호 확인부; 상기 상정보 식별신호 확인부의 확인 결과에 따라, 상기 응답신호를 발생시키기 위한 응답신호 발생부; 및 상기 상정보 식별신호를 상기 전력량계 상포트 통신칩으로부터 수신하고, 상기 응답신호를 상기 전력량계 상포트 통신칩으로 송신하기 위한 전력량계 통신부;를 포함할 수 있다.
- [18] 상기 응답신호 발생부는, 단상 전력량계의 경우에, 상기 상정보 식별신호에 해당 전력량계의 식별정보와 전력사용 정보가 포함된 상기 응답신호를 발생시킬 수 있다.
- [19] 상기 응답신호 발생부는, 3상 전력량계의 경우에, 현재 전력 사용중인 상정보에 해당 전력량계의 식별정보와 전력사용량 정보가 포함된 상기 응답신호를 발생시킬 수 있다.
- [20] 한편, 본 발명의 일실시예에 따른 배전선로의 상 판별 및 도전 관리 방법은, DCU가 상별로 고유한 상정보가 포함된 상정보 식별신호를 발생시켜 전력량계로 전송하는 단계; 상기 전력량계가 상기 상정보 식별신호를 확인함에 따라 상기 상정보 식별신호에 대응하는 응답신호를 발생시켜 상기 DCU로 전송하는 단계; 및 상기 DCU가 상기 응답신호를 이용하여 배전선로에서 현재 전력 사용중인 상을 판별하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [21] 본 발명의 일실시예에 따르면, AMI 서버가 상기 DCU에 의해 확인된 각 상의 전력부하 정보를 전달받아 배전선로의 부하 불평형 상태를 확인하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [22] 본 발명의 일실시예에 따르면, AMI 서버가 상기 DCU로부터 전송받은 각 상별로 해당하는 고객들의 전력 사용량의 합인 표시_전력 총사용량을 계산하는 단계; 상기 AMI 서버가 각 상별로 해당하는 고객들의 실제 전력부하량의 합인 실제_전력 총사용량을 확인하는 단계; 및 상기 AMI 서버가 상기 표시_전력

총사용량과 상기 실제_전력 총사용량을 비교하여 도전이 발생하는지를 확인하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[23] 상기 응답신호는, 단상 전력량계의 경우에, 상기 상정보 식별신호에 해당 전력량계의 식별정보와 전력사용 정보가 포함될 수 있다.

[24] 상기 응답신호는, 3상 전력량계의 경우에, 현재 전력 사용중인 상정보에 해당 전력량계의 식별정보와 전력사용량 정보가 포함될 수 있다.

발명의 효과

[25] 본 발명은 전력량계와 DCU에 양자간에 상호 대응하는 상정보를 판별 가능하게 하는 상포트 통신칩을 적용하여 수용가측에 연결되어 있는 변압기의 상이 어떤 상인지를 확인함으로써, 배전선로의 부하 불평형 및 전력 손실을 개선하고, 도전 관리를 가능하게 할 수 있다.

[26] 또한, 본 발명은 실시간으로 정확하게 배전선로의 상 구분이 가능하여 각 상의 전력부하를 실시간을 파악하고, 배전선로의 부하 불평형 문제, 변압기 과부하 및 효율저하 문제를 정확하고, 신속하게 대처할 수 있고, 배전선로 운영유지비를 절감할 수 있다.

[27] 또한, 본 발명은 각 상의 실제 전력부하와 표시 전력부하를 파악할 수 있게 되어 도전에 대한 관리비용과 시간이 1/3으로 절약되며, 고객별 사용량 패턴, 과거 도전이력, DCU와 계량기간 주고받는 데이터 신호의 크기 등을 종합적으로 고려하면 도전 고객 파악 정확도를 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[28] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형전력량계시스템을 나타낸 도면,

[29] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전력량계와 DCU를 나타낸 도면,

[30] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 전력량계와 DCU에 구비된 상포트 통신칩의 세부 구성을 나타낸 도면,

[31] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 배전선로의 상 판별 및 도전 관리 방법에 대한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[32] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 다만, 하기의 설명 및 첨부된 도면에서 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 공지 기능 또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, 도면 전체에 걸쳐 동일한 구성 요소들은 가능한 한 동일한 도면 부호로 나타내고 있음에 유의하여야 한다.

[33] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위한 용어로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

- [34] 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [35] 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 본 발명은 첨부한 도면에 그려진 상대적인 크기나 간격에 의해 제한되어지지 않는다.
- [36] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [37] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. "포함하다" 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.
- [38] 또한, 명세서에서 사용되는 "부"라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, "부"는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 "부"는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. "부"는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 "부"는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 "부"들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 "부"들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 "부"들로 더 분리될 수 있다.
- [39] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [40] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.

- [41] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형 전력량계시스템을 나타낸 도면이다.
- [42] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형 전력량계시스템(Advanced Metering Infrastructure: AMI)은, 수용가측에 설치된 전자식 전력량계(110)의 사용량을 원격검침용 슬레이브 모뎀과 마스터 모뎀을 이용하여 검침데이터 데이터전송장치(Data Concentration Unit: 이하 "DCU"라 함)(120)에서 수집하여 AMI 서버(130)로 전송하게 된다.
- [43] 이처럼 지능형 전력량계시스템은 전력량계(110), DCU(120), AMI 서버(130)를 포함할 수 있다.
- [44] 전력량계(110)는 반도체 소자를 이용하는 전자식으로 전력량을 측정하고 그 전력량을 수용가측의 소비자가 볼 수 있도록 저장 및 표시하는 기능을 수행한다. 일반적으로 전력량계(110)는 유효, 무효 전력량 및 수요전력량, 역률 등의 전력정보를 제공할 수 있다. 이때, 전력량계(110)는 고객의 전기사용정보 등을 DCU(110)로 전송한다.
- [45] DCU(120)는 수용가측의 전력량계(110)의 검침데이터를 수집하는 기능을 담당한다. 이때, DCU(120)는 AMI 서버(130)의 명령을 입력받아 다수의 전력량계(110)를 설정 및 모니터링하며, 상위 시스템과 상호 통신하여 수집된 전력량계 정보를 전달, 설정 및 관리하는 기능을 담당한다. 또한, DCU(120)는 전력량계(110)와 통신하여 고객의 전기사용정보를 수집 및 저장한다. 이때, 전력량계(110)와 DCU(120)는 PLC 모뎀을 통해 상호 통신한다.
- [46] AMI 서버(130)는 검침을 위해 설치되는 전력량계(110) 등의 구성 정보를 관리하고 검침 데이터를 취득, 저장하며 웹브라우저를 통하여 각 수용가의 사용 정보를 제공한다.
- [47] 한편, 변압기(125)는 배전선로 1차측의 22.9kV를 선간/상간 380V/220V로 감압하여 2차측에 연결된 각 수용가에 공급하는 것이며, 크게 전주 위에 설치되는 주상용과 지면에 설치되는 지중용으로 구분될 수 있다.
- [48] 대부분의 수용가에서는 3상 배전용 변압기중 임의의 1개 상과 중성선을 인출하는 단상 2선식 전력량계(110a, 110b, 110c)가 설치되거나, 3개 상과 중성선을 인출하는 3상 4선식 전력량계(110d)가 설치될 수 있다.
- [49] 여기서, 배전선로 1선과 중성선에 연결된 단상 전력량계(110a)는 도 1에서 한 개만 도시하였으나, 실제로 DCU(120)와 동일 배전선로에 연결되는 다수 개가 여러 지역에 흩어져 설치된다. 마찬가지로, 배전선로 2선과 중성선에 연결된 단상 전력량계(110b), 배전선로 3선과 중성선에 연결된 단상 전력량계(110c), 3상에 연결된 3상 전력량계(110d)에 대해서도 단상 전력량계(110a)와 동일하게 이해될 수 있을 것이다. 아울러, 배전선로 1선, 2선 및 3선 각각은 설명의 편의상 A, B 및 C의 위상을 가지는 것으로 가정하여 설명하기로 한다.
- [50] 그런데, AMI 서버(130)는 특정 수용가에 연결되어 있는 변압기(125)의 상이 어떤 상인지를 확인하기 어렵다. 예를 들어, 배전선로의 1선과 중성선에 연결된

단상 전력량계(110a)는 현장에서 A상에 연결되더라도, AMI 서버(130)는 단상 전력량계(110a)에 연결되어 있는 변압기(125)의 상이 어떤 상인지를 확인하기 곤란하다.

- [51] 즉, AMI 서버(130)는 고객의 인입선에 분기, 연장 등으로 복잡하게 연결되고, 고객이 접속된 전송선과 그 전송선에서 취득된 검침데이터(전력량 또는 고객정보)가 어떤 상에서 취득된 데이터인지를 알 수가 없기 때문에 상 판별이 더욱 힘들다.
- [52] 이는 변압기(125)의 특정 상에 수용가의 부하가 편중될 우려가 있고, 곧바로 배전선로의 부하 불평형으로 직결되어 중성선 불평형 전류 증가, 중성선 발열, 변압기 과부하 및 효율 저하 등 다양한 문제를 발생시킬 수 있다.
- [53] 특정 수용가에 연결되어 있는 변압기(125)의 상이 어떤 상인지를 확인하려면, 사람들이 수용가에 직접 방문하여 변압기(125)의 상이 어떤 상인지를 직접 판별하는 과정이 필요하다.
- [54] 하지만, 이러한 판별 과정은 수용가측에서 변압기(125)의 상이 어떤 상인지를 판별하여 알 수 있더라도, 하나의 DCU(120)에 동일한 배전선로를 통해 연결되는 전력량계(120)의 개수가 상당히 많고, 특정 수용가의 상황(예를 들어, 건물의 신축, 변경, 이사 등)이 수시로 변경할 수 있기 때문에 DCU(120) 또는 AMI 서버(130)에서 전력량계(120)의 상정보를 정확하게 확인하는 것이 쉽지 않다.
- [55] 아울러, 현장에서는 배전선로의 부하 불평형 상태를 전체적으로 확인하기 곤란하여 배전선로에 부하를 연결할 때 임의로 연결할 수 밖에 없기 때문에, 배전선로의 부하 불평형을 회피하는 것이 어렵다.
- [56] 따라서, 배전선로의 부하 불평형을 해소하기 위해서는 DCU(120) 또는 AMI 서버(130)에서 전체적인 배전선로의 부하 상태를 확인 가능한 상태에서, 배전선로의 부하 불평형 상태를 시정하는 과정이 뒤따라야 한다.
- [57] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 전력량계와 DCU를 나타낸 도면이다.
- [58] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 전력량계(110)와 DCU(120)에는, 양자간에 상호 대응하는 상정보를 판별 가능하게 하는 구성요소를 적용함으로써, 수용가측에 연결되어 있는 변압기(125)의 상이 어떤 상인지를 확인할 수 있다.
- [59] 여기서, 상정보를 판별 가능하게 하는 구성요소는 '상별로 고유한 상정보가 포함된 상정보 식별신호를 발생시키는 상포트(phase port)가 구비된 통신칩(이하 "상포트 통신칩"이라 함)'이 상별로 적용된 형태로 전력량계(110)와 DCU(120)의 모델에 내장될 수 있다.
- [60] 또한, '상포트'라 함은 배선라인의 특정 상에 연결되어 특정 상의 신호 전달을 위해 지정되는 DCU(110)와 전력량계(120) 사이의 종단점에 해당한다. 각 상에 로딩되는 신호에는 상호 간섭에 의한 훼손이나 노이즈 등에 영향을 받지 않는 상별로 고유한 상정보가 결합된다.
- [61] 구체적으로, DCU(120)는 A상 상포트 통신칩(121), B상 상포트 통신칩(122),

C상 상포트 통신칩(123)을 상별로 구비한다.

[62] 이에 따라, 전력량계(110)의 상포트 통신칩은 DCU(120)의 상포트 통신칩에 대응될 수 있도록 해당 상의 배전선로에 연결된다.

[63] 즉, A상 전력량계(110a)는 DCU(120)의 A상 상포트 통신칩(121)을 통해 전송되는 식별신호에 응답하기 위한 A상 상포트 통신칩(111)을 구비한다. 이때, A상 전력량계(110a)의 A상 상포트 통신칩(111)은 A상 배전선로에 연결된다.

[64] 또한, B상 전력량계(110b)는 DCU(120)의 B상 상포트 통신칩(122)을 통해 전송되는 식별신호에 응답하기 위한 B상 상포트 통신칩(112)을 구비한다. 이때, B상 전력량계(110b)의 B상 상포트 통신칩(112)은 B상 배전선로에 연결된다.

[65] 또한, C상 전력량계(110c)는 DCU(120)의 C상 상포트 통신칩(123)을 통해 전송되는 식별신호에 응답하기 위한 C상 상포트 통신칩(113)을 구비한다. 이때, C상 전력량계(110c)의 C상 상포트 통신칩(113)은 C상 배전선로에 연결된다.

[66] 3상 전력량계(110d)는 DCU(120)의 A상 상포트 통신칩(111), B상 상포트 통신칩(112) 및 C상 상포트 통신칩(113) 각각을 통해 전송되는 식별신호에 응답하기 위한 3상 상포트 통신칩(114)을 구비한다. 이때, 3상 전력량계(110d)의 3상 상포트 통신칩(114)은 A, B 및 C상 배전선로에 각각 연결된다.

[67] 이처럼 DCU(120) 또는 AMI 서버(130)는 전력량계(110)와 DCU(120)에 상호 대응되는 상포트 통신칩을 구비함으로써 수용가측에 연결되어 있는 변압기(125)의 상이 어떤 상인지를 확인할 수 있다.

[68] 이와 같이 수용가측에 연결되어 있는 변압기(125)의 상이 어떤 상인지를 확인 가능하다는 것은, 수용가측에서 배전선로의 부하에 연결되는 변압기(125)의 상이 어느 하나의 상으로 편중되는 상태를 감시하여 배전선로의 부하 불평형에 대해 시정 또는 예방 가능할 뿐만 아니라, 수용가측에 대한 전력공급의 손실을 개선하고, 전기를 몰래 훔쳐쓰는 도전(盜電)을 관리할 수 있다는 것을 의미한다.

[69] 이 경우에, DCU(120)는 각 상별로 동시에 상정보 식별신호를 전송 가능하며, 전력량계(110)는 DCU(120)로부터 전송된 상정보 식별정보를 확인하여 응답한다.

[70] 반면에, DCU(120)는 상포트 통신칩을 이용하지 않는 경우에, 각 상으로 전달되는 신호가 모두 동일하거나, 특정 시점마다 각기 하나의 상에 해당되는 신호만 전송한다. 전력량계(110)는 상포트 통신칩을 이용하지 않는 경우에, 전력 사용중인 상이 구분될 수 없고, 단지 통합적인 전력사용정보만을 전송할 수 있다.

[71] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 전력량계와 DCU에 구비된 상포트 통신칩의 세부 구성을 나타낸 도면이다.

[72] DCU 상포트 통신칩(220)은 상정보 식별신호 발생부(221), DCU 통신부(222), 응답신호 확인부(223)를 포함할 수 있다. 아울러, 전력량계 상포트 통신칩(210)은 전력량계 통신부(211), 상정보 식별신호 확인부(212), 응답신호 발생부(213)를 포함할 수 있다.

- [73] DCU 상포트 통신칩(220)은 수용가측에 연결되어 있는 변압기(125)의 상이 어떤 상인지를 확인하기 위한 상정보 식별신호를 발생하여 전력량계(110)로 전송하면, 전력량계 상포트 통신칩(210)이 상정보 식별신호를 이용하여 자신에게 전송된 신호임을 확인하여 응답한다. 여기서, 전력량계 상포트 통신칩(210)은 자신이 연결된 배전선로의 상에 대응되는 상정보 식별신호에 대해서만 응답한다.
- [74] 다시 말해, DCU 상포트 통신칩(220)은 상별로 고유한 상정보가 포함된 상정보 식별신호를 발생시키고, 전력량계 상포트 통신칩(210)은 상정보 식별신호를 확인함에 따라 상정보 식별신호에 대응하는 응답신호를 발생시킨다.
- [75] 먼저, DCU 상포트 통신칩(220)의 구성은 다음과 같다.
- [76] 상정보 식별신호 발생부(221)는 특정 상을 식별 가능한 상정보가 포함된 신호인 상정보 식별신호를 발생한다.
- [77] 예를 들어, 상정보 식별신호 발생부(221)는 A상을 위한 상정보 식별신호를 발생하는 경우에, A상에 대한 상정보로서 '1000'이 포함된 상정보 식별신호를 발생할 수 있다. 마찬가지로, 상정보 식별신호 발생부(221)는 B상, C상 및 3상을 위한 상정보 식별신호를 발생하는 경우에도, B상에 대한 상정보로서 '0100', C상에 대한 상정보로서 '0010', 3상에 대한 상정보로서 '1110'이 각각 포함된 상정보 식별신호를 발생할 수 있다.
- [78] DCU 통신부(222)는 상정보 식별신호 발생부(221)에 의해 발생된 상정보 식별신호를 전력량계 상포트 통신칩(210)로 송신하거나, 전력량계 상포트 통신칩(210)로부터 전송된 응답신호를 수신한다.
- [79] 응답신호 확인부(223)는 전력량계 상포트 통신칩(210)로부터 전송된 응답신호를 확인하여 해당 전력량계(110)에서 전력 사용중인 상을 판별한다.
- [80] 다음으로, 전력량계 상포트 통신칩(210)의 구성은 다음과 같다.
- [81] 전력량계 통신부(211)는 DCU 상포트 통신칩(220)로부터 전송된 상정보 식별신호를 수신하고, 응답신호 발생부(213)로부터 전송된 응답신호를 DCU 상포트 통신칩(220)로 송신한다.
- [82] 상정보 식별신호 확인부(212)는 전력량계 통신부(211)로부터 전달된 상정보 식별신호의 상정보를 확인하여 현재 전력 사용중인 상에 대응되는지를 확인한다. 즉, 상정보 식별신호 확인부(212)는 전력량계(110)의 전력 사용중인 상에 대응되는 경우에만 응답신호 발생부(213)에 의한 응답신호가 발생되도록 한다.
- [83] 응답신호 발생부(213)는 상정보 식별신호 확인부(212)의 확인결과에 따라 응답신호를 발생하여 전력량계 통신부(211)를 통해 응답신호를 DCU 상포트 통신칩(220)으로 전송하도록 한다. 이때, 응답신호 발생부(213)는 전송받은 상정보 식별신호(또는, 자신이 현재 사용중인 상정보)에 자신의 식별정보 및 전력사용량 정보를 포함시킨 응답신호를 DCU 상포트 통신칩(220)으로 전송한다.

- [84] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 배전선로의 상 판별 및 도전 관리 방법에 대한 도면이다.
- [85] DCU(120)는 실시간으로 각 상에 상정보가 결합되어 있는 상정보 식별신호를 전력량계(110)로 전송한다(S301).
- [86] 이후, 전력량계(110)는 상정보 식별신호를 확인하여 응답신호를 발생한 후 DCU(120)로 전송한다(S302).
- [87] 이때, 전력량계(110)는 단상 전력량계인 경우, DCU(120)로부터 전송받은 상정보 식별신호에 해당 전력량계의 식별정보와 전력사용량 정보가 포함된 응답신호를 DCU(120)로 전송한다. 여기서, 응답신호를 발생시킬 때 상정보 식별신호를 그대로 이용하는 것은 3개의 상정보 중 어느 하나의 상정보를 결합하므로, 전력량계(110)가 현재 사용중인 상정보를 나타내기 때문이다.
- [88] 또한, 전력량계(110)는 3상 전력량계인 경우, 현재 자신이 사용중인 상정보에 자신의 식별정보와 전력사용량 정보가 포함된 응답신호를 DCU(120)로 전송한다.
- [89] 이후, DCU(120)는 전력량계(110)로부터 전송된 응답신호를 이용하여 실시간으로 배전선로에서 현재 전력 사용중인 상을 판별한다(S303). 이때, DCU(120)는 각 상의 전력부하 정보를 실시간으로 확인하여 AMI 서버(130)로 전송한다(S304). 이를 통해, AMI 서버(130)는 배전선로의 부하 불평형 상태를 확인할 수 있다(S305).
- [90] 한편, AMI 서버(130)는 S303 단계 이후에 도전 관리를 수행할 수 있다.
- [91] AMI 서버(130)는 DCU(120)로부터 전송받은 각 상별로 해당하는 고객들의 전력사용량의 합(즉, 표시_전력 총사용량)을 계산한다(S311).
- [92] 그리고 AMI 서버(130)는 DCU(120)로부터 실시간 전송받은 각 상별로 해당하는 고객들의 실제 전력부하량의 합(즉, 실제_전력 총사용량)을 확인한다(S312).
- [93] AMI 서버(130)는 표시_전력 총사용량과 실제_전력 총사용량을 비교하여 기계적 손실 이상의 차이(즉, 도전)가 발생하는지를 확인한다(S313). 이때, AMI 서버(130)는 실제_전력 총사용량과 표시_전력 총사용량의 차이값에서 자체 선로 손실을 제외한다.
- [94] 특히, AMI 서버(130)는 도전이 발생한 것으로 판단되는 상의 배전선로만 점검할 수 있다. 이는 기존에 비해 1/3 수준으로 업무량이 줄어드는 효과가 있다. 또한, AMI 서버(130)는 도전이 발생한 것으로 판단되는 상의 고객중 고객별 사용량 패턴, 과거 도전이력, DCU(120)와 전력량계(110) 간 주고받는 데이터 신호의 크기 등을 종합적으로 고려하여 도전 고객 파악 정확도를 확보할 수 있다.
- [95] 일부 실시 예에 의한 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을

단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CDROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

- [96] 비록 상기 설명이 다양한 실시예들에 적용되는 본 발명의 신규한 특징들에 초점을 맞추어 설명되었지만, 본 기술 분야에 숙달된 기술을 가진 사람은 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서도 상기 설명된 장치 및 방법의 형태 및 세부 사항에서 다양한 삭제, 대체, 및 변경이 가능함을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 상기 설명에서보다는 첨부된 특허청구범위에 의해 정의된다. 특허청구범위의 균등 범위 안의 모든 변형은 본 발명의 범위에 포섭된다.

청구범위

- [청구항 1] 상별로 고유한 상정보가 포함된 상정보 식별신호를 발생시키는 DCU 상포트 통신칩이 구비되는 DCU(Data Concentration Unit); 및
상기 상정보 식별신호를 확인함에 따라 상기 상정보 식별신호에 대응하는 응답신호를 발생시키는 전력량계 상포트 통신칩이 구비되는 전력량계;를 포함하고,
상기 DCU는 상기 응답신호를 이용하여 배전선로에서 현재 전력 사용중인 상을 판별하는 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형전력량계시스템.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 DCU에 의해 확인된 각 상의 전력부하 정보를 전달받아 배전선로의 부하 불평형 상태를 확인하는 AMI 서버;
를 더 포함하는 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형전력량계시스템.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 DCU로부터 전송받은 각 상별로 해당하는 고객들에 대해, 전력사용량의 합인 '표시_전력 총사용량'과 실제 전력부하량의 합인 '실제_전력 총사용량'을 계산하여 비교함으로써 도전 발생을 확인하는 AMI 서버;
를 더 포함하는 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형전력량계시스템.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 DCU 상포트 통신칩은,
상기 상정보 식별신호를 발생하기 위한 상정보 식별신호 발생부;
상기 전력량계 상포트 통신칩으로부터 전송된 상기 응답신호를 확인하여 상기 전력량계에서 전력 사용중인 상을 판별하기 위한 응답신호 확인부; 및
상기 상정보 식별신호를 상기 전력량계 상포트 통신칩으로 송신하고,
상기 응답신호를 상기 전력량계 상포트 통신칩으로부터 수신하기 위한 DCU 통신부;
를 포함하는 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형전력량계시스템.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 전력량계 상포트 통신칩은,
상기 상정보 식별신호의 상정보를 확인하여 현재 전력 사용중인 상에 대응되는 상정보가 해당되는지를 확인하기 위한 상정보 식별신호 확인부;
상기 상정보 식별신호 확인부의 확인 결과에 따라, 상기 응답신호를 발생시키기 위한 응답신호 발생부; 및
상기 상정보 식별신호를 상기 전력량계 상포트 통신칩으로부터

- 수신하고, 상기 응답신호를 상기 전력량계 상포트 통신칩로 송신하기 위한 전력량계 통신부;
- 를 포함하는 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형 전력량계시스템.
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 응답신호 발생부는,
단상 전력량계의 경우에, 상기 상정보 식별신호에 해당 전력량계의 식별정보와 전력사용 정보가 포함된 상기 응답신호를 발생시키는 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형 전력량계시스템.
- [청구항 7] 제 5 항에 있어서,
상기 응답신호 발생부는,
3상 전력량계의 경우에, 현재 전력 사용중인 상정보에 해당 전력량계의 식별정보와 전력사용량 정보가 포함된 상기 응답신호를 발생시키는 배전선로의 상 판별이 가능한 지능형 전력량계시스템.
- [청구항 8] DCU가 상별로 고유한 상정보가 포함된 상정보 식별신호를 발생시켜 전력량계로 전송하는 단계;
상기 전력량계가 상기 상정보 식별신호를 확인함에 따라 상기 상정보 식별신호에 대응하는 응답신호를 발생시켜 상기 DCU로 전송하는 단계;
및
상기 DCU가 상기 응답신호를 이용하여 배전선로에서 현재 전력 사용중인 상을 판별하는 단계;
를 포함하는 배전선로의 상 판별 및 도전 관리 방법.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서
AMI 서버가 상기 DCU에 의해 확인된 각 상의 전력부하 정보를 전달받아 배전선로의 부하 불평형 상태를 확인하는 단계;
를 더 포함하는 배전선로의 상 판별 및 도전 관리 방법.
- [청구항 10] 제 8 항에 있어서,
AMI 서버가 상기 DCU로부터 전송받은 각 상별로 해당하는 고객들의 전력 사용량의 합인 표시_전력 총사용량을 계산하는 단계;
상기 AMI 서버가 각 상별로 해당하는 고객들의 실제 전력부하량의 합인 실제_전력 총사용량을 확인하는 단계; 및
상기 AMI 서버가 상기 표시_전력 총사용량과 상기 실제_전력 총사용량을 비교하여 도전이 발생하는지를 확인하는 단계;
를 더 포함하는 배전선로의 상 판별 및 도전 관리 방법.
- [청구항 11] 제 8 항에 있어서
상기 응답신호는, 단상 전력량계의 경우에, 상기 상정보 식별신호에 해당 전력량계의 식별정보와 전력사용 정보가 포함되는 배전선로의 상 판별 및 도전 관리 방법.
- [청구항 12] 제 8 항에 있어서,

상기 응답신호는, 3상 전력량계의 경우에, 현재 전력 사용중인 상정보에 해당 전력량계의 식별정보와 전력사용량 정보가 포함되는 배전선로의 상 판별 및 도전 관리 방법.

[도1]

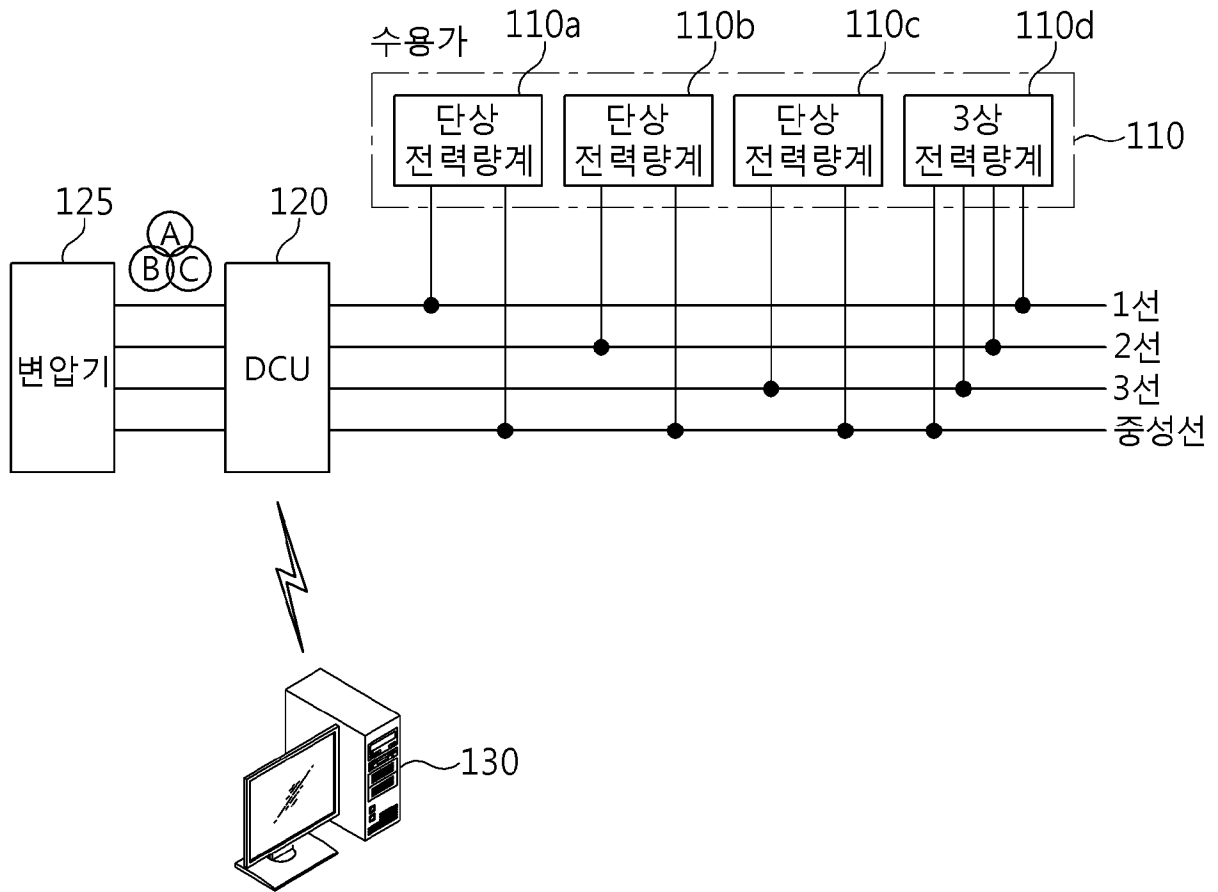


FIG. 1

[도2]

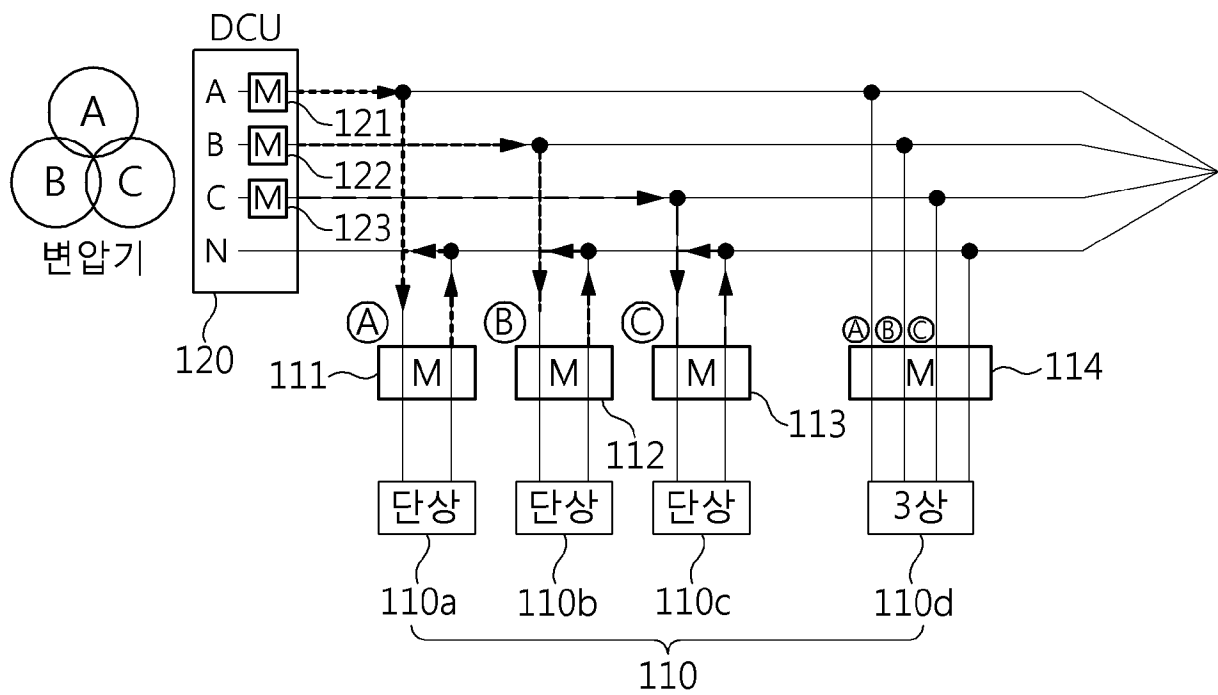


FIG. 2

[도3]

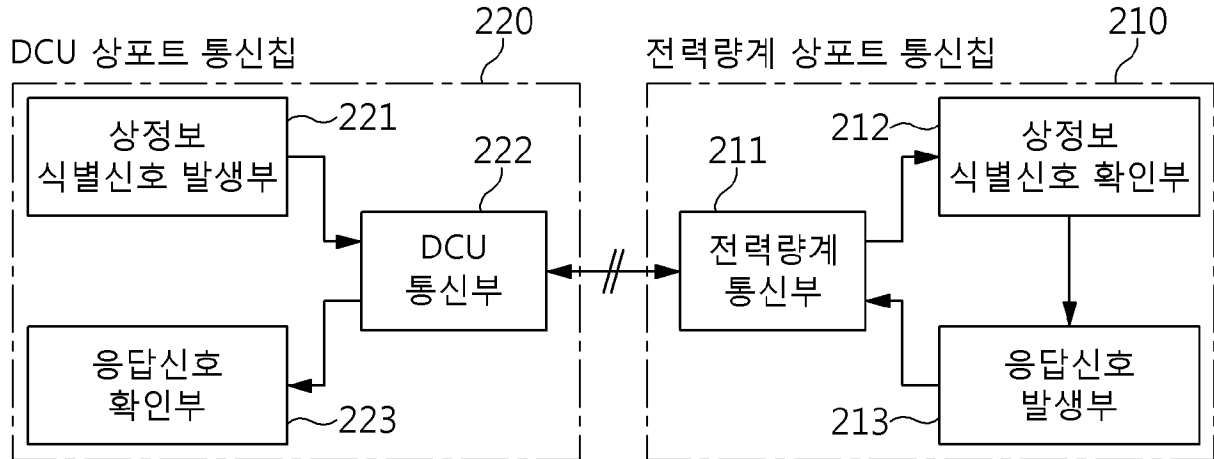


FIG. 3

[도4]

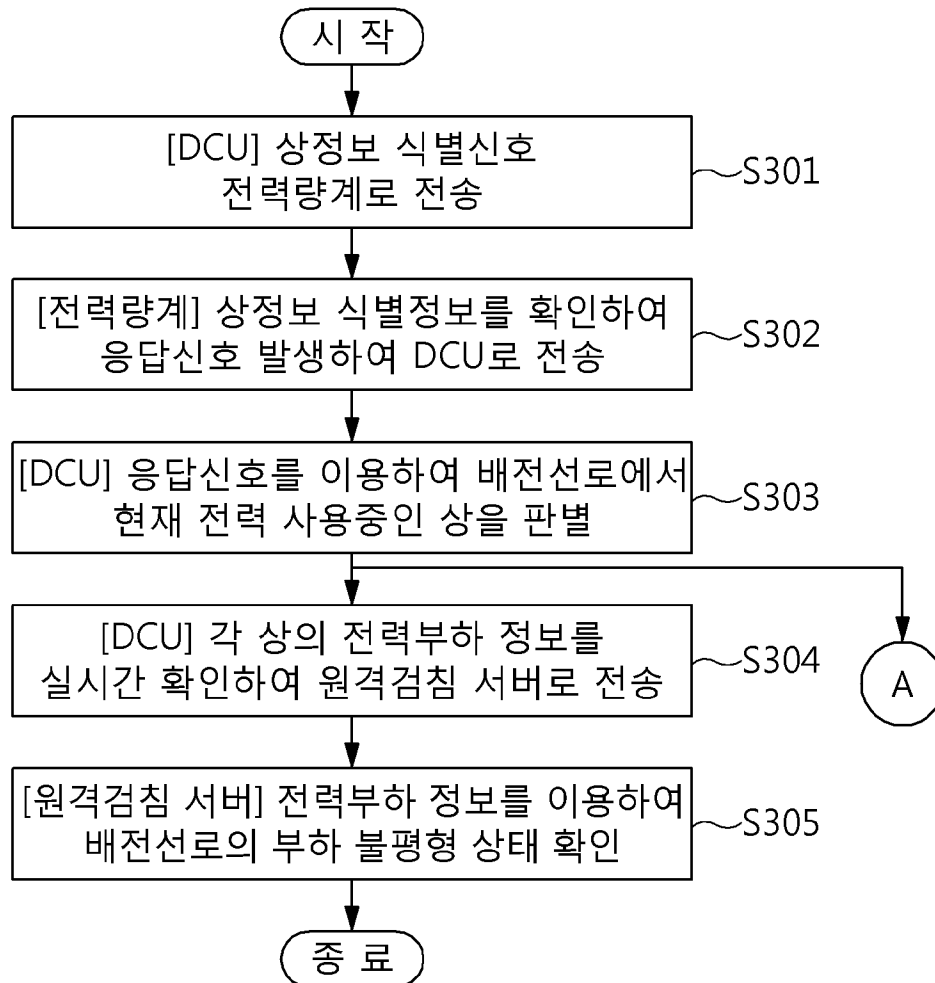


FIG. 4

[도5]

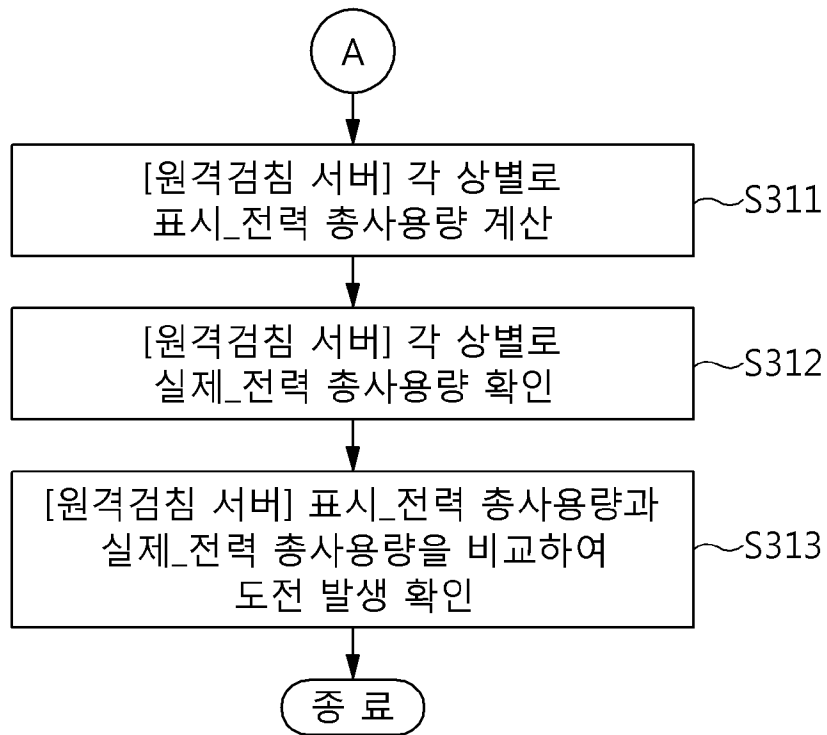


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/001235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 29/16(2006.01)i, G01R 29/18(2006.01)i, G01R 22/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R 29/16; G08C 19/02; H02J 13/00; G01R 11/32; G01R 29/18; G01R 31/08; G01R 22/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: DCU, phase information, identification, watt-hour meter, response, power distribution, track, distinction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1104319 B1 (KEPCO KDN CO., LTD.) 13 January 2012 See paragraphs [13]-[33], claim 1 and figures 2, 3.	1-12
Y	JP 2012-145574 A (GENERAL ELECTRIC CO.) 02 August 2012 See paragraphs [13], [14] and claim 1.	1-12
A	KR 10-2013-0007914 A (KEPCO KDN CO., LTD.) 21 January 2013 See the entire document.	1-12
A	KR 10-2013-0112467 A (KEPCO KDN CO., LTD.) 14 October 2013 See the entire document.	1-12
A	JP 2012-198033 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 18 October 2012 See the entire document.	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 MAY 2018 (16.05.2018)

Date of mailing of the international search report

17 MAY 2018 (17.05.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/001235

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1104319 B1	13/01/2012	NONE	
JP 2012-145574 A	02/08/2012	AU 2011-265328 A1 BR P11105347 A2 CA 2762732 A1 DE 102011056917 A1 GB 201121882 D0 GB 2486972 A GB 2486972 B NZ 597201 A US 2012-0169322 A1	19/07/2012 28/07/2015 29/06/2012 05/07/2012 01/02/2012 04/07/2012 26/03/2014 28/06/2013 05/07/2012
KR 10-2013-0007914 A	21/01/2013	KR 10-1274166 B1	13/06/2013
KR 10-2013-0112467 A	14/10/2013	KR 10-1321020 B1	23/10/2013
JP 2012-198033 A	18/10/2012	JP 5665619 B2	04/02/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01R 29/16(2006.01)i, G01R 29/18(2006.01)i, G01R 22/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01R 29/16; G08C 19/02; H02J 13/00; G01R 11/32; G01R 29/18; G01R 31/08; G01R 22/06

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: DCU, 상정보, 식별, 전력량계, 응답, 배전, 선로, 판별

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1104319 B1 (한전케이디엔주식회사) 2012.01.13 문단번호 [13]-[33], 청구항 1 및 도면 2,3 참조.	1-12
Y	JP 2012-145574 A (GENERAL ELECTRIC CO.) 2012.08.02 문단번호 [13],[14] 및 청구항 1 참조.	1-12
A	KR 10-2013-0007914 A (한전케이디엔주식회사) 2013.01.21 전체 문헌 참조.	1-12
A	KR 10-2013-0112467 A (한전케이디엔주식회사) 2013.10.14 전체 문헌 참조.	1-12
A	JP 2012-198033 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 2012.10.18 전체 문헌 참조.	1-12

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 05월 16일 (16.05.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 05월 17일 (17.05.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



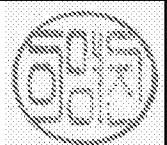
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이명진

전화번호 +82-42-481-8474



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1104319 B1	2012/01/13	없음	
JP 2012-145574 A	2012/08/02	AU 2011-265328 A1 BR PI1105347 A2 CA 2762732 A1 DE 102011056917 A1 GB 201121882 D0 GB 2486972 A GB 2486972 B NZ 597201 A US 2012-0169322 A1	2012/07/19 2015/07/28 2012/06/29 2012/07/05 2012/02/01 2012/07/04 2014/03/26 2013/06/28 2012/07/05
KR 10-2013-0007914 A	2013/01/21	KR 10-1274166 B1	2013/06/13
KR 10-2013-0112467 A	2013/10/14	KR 10-1321020 B1	2013/10/23
JP 2012-198033 A	2012/10/18	JP 5665619 B2	2015/02/04