

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 9월 12일 (12.09.2019) **WIPO | PCT**



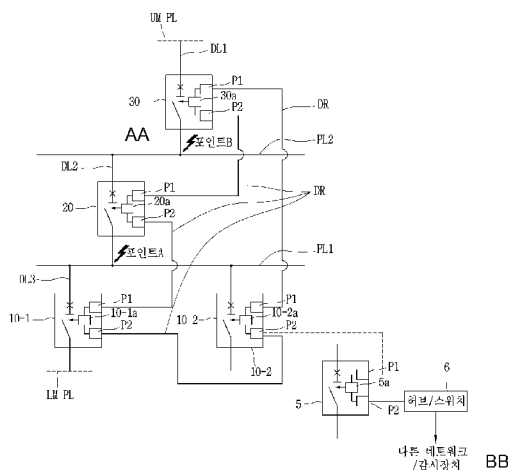
(10) 국제공개번호
WO 2019/172504 A1

- (51) 국제특허분류:
H02H 3/05 (2006.01) *H02H 1/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/014325
- (22) 국제출원일: 2018년 11월 21일 (21.11.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0026464 2018년 3월 6일 (06.03.2018) KR
- (71) 출원인: 엘에스산전 주식회사 (**LSIS CO., LTD.**) [KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 함성식 (**HAM, Sungsik**); 14118 경기도 안양시 동안구 엘에스로 116번길 40, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 박장원 (**PARK, Jang-Won**); 06044 서울시 강남구 강남대로 566, 2층-3층, 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, 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

(54) Title: PROTECTION ASSISTANCE DEVICE OF MULTIPLE CIRCUIT BREAKERS IN LOW-VOLTAGE SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치



6 ... Hub/switch
AA ... Point
BB ... Other network/monitoring device

(57) Abstract: The present invention provides a protection assistance device of multiple circuit breakers in a low-voltage system, in which protection assistance in both directions from the upper side to the lower side or from the lower side to the upper side is possible, and the number of wires for protection assistance between multiple upper/lower circuit breakers can be minimized. A protection assistance device according to the present invention comprises: at least one upper low-voltage circuit breaker which has a communication unit and is connected to a first branch circuit between an upper most power circuit and an upper power circuit; at least one middle low-voltage circuit breaker which has a communication unit and is connected to a second branch circuit between an upper power circuit and a lower power circuit; at least one lower low-voltage circuit breaker which has a communication unit and is connected to a third branch circuit between a lower power circuit and a lowermost power circuit; and a communication line which makes a communication connection between the upper low-voltage circuit breaker, the middle low-voltage circuit breaker, and the lower low-voltage circuit breaker, wherein the upper low-voltage circuit breaker, the middle low-voltage circuit breaker, and the lower low-voltage circuit breaker comprise a control unit for, when a trip operation of automatically breaking a circuit due to abnormal current occurrence in a connected branch circuit is performed, transmitting a communication packet for reporting a trip operation state to at least one predetermined circuit breaker among the circuit breakers through the communication line.

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명은 상위에서 하위 측 또는 하위에서 상위 측의 양방향으로 보호 협조가 가능하고 복수의 상 하위 회로 차단기간 보호 협조를 위한 배선수를 최소화할 수 있는 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치를 제공하려는 것으로서, 본 발명에 따른 보호 협조 장치는, 최상위 전력회로와 상위 전력회로 사이의 제1 분기회로에 접속되고, 통신 부를 갖는 적어도 하나의 상위 저압 회로차단기; 상위 전력회로와 하위 전력회로 사이의 제2 분기회로에 접속되고, 통신 부를 갖는 적어도 하나의 중위 저압 회로차단기; 하위 전력회로와 최하위 전력회로 사이의 제3 분기회로에 접속되고, 통신 부를 갖는 적어도 하나의 하위 저압 회로차단기; 및 상위 저압 회로차단기와 중위 저압 회로차단기 및 상기 하위 저압 회로차단기를 통신 연결하는 통신선로;를 포함하며, 상위 저압 회로차단기와 중위 저압 회로차단기 및 하위 저압 회로차단기는, 접속된 분기회로에서 이상전류 발생으로 회로를 자동차단하는 트립 동작시, 미리 결정된 상기 회로차단기 중 적어도 어느 하나에 상기 통신선로를 통해 트립 동작 상태를 보고하는 통신 패킷을 전송하는 제어부를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 저압 계통에서 복수의 상 하위 회로차단기간의 효율적인 보호 협조 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 종래기술에 따른 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치의 구성을 보여주는 블록 도인 도 1을 참조하여 설명한다.
- [3] 도 1에 있어서 저압 계통은 상위 전력선로(PL2)와 하위 전력선로(PL1)를 포함한다.
- [4] 여기서 상위 전력선로(PL2)는 송전 측 다시 말해 전원 측에 가까운 전력선로이고, 하위 전력선로(PL1)는 수전 측, 다시 말해 부하 측 또는 최종 전력 사용자에게 가까운 전력선로이다.
- [5] 도 1에 있어서 부하 DL1은 최상위 전력선로(미도시)와 상위 전력선로(PL2) 사이에 접속되어 상기 최상위 전력선로로부터의 전력을 상위 전력선로(PL2)에 공급하는 제1 분기선로이다.
- [6] 도 1에 있어서 부하 DL2는 상위 전력선로(PL2)와 하위 전력선로(PL1) 사이에 접속되어 상위 전력선로(PL2)로부터의 전력을 하위 전력선로(PL1)로 공급하는 제2 분기선로이고, 부하 DL3와 부하 DL4는 각기 하위 전력선로(PL1)와 복수의 부하(전력수용가)(미도시) 사이에 접속되어 하위 전력선로(PL1)로부터의 전력을 복수의 부하(전력수용가)에 공급하는 제3 분기선로이다.
- [7] 제1 분기선로(DL1)에는 해당 제1 분기선로(DL1)를 개폐 가능하게 상위 회로차단기(30)가 직렬로 접속된다.
- [8] 제2 분기선로(DL2)에는 해당 제2 분기선로(DL2)를 개폐 가능하게 중위 회로차단기(20)가 직렬로 접속된다.
- [9] 제3 분기선로(DL3, DL4)에는 해당 제3 분기선로(DL3, DL4)를 각기 개폐 가능하게 2대의 하위 회로차단기(10-1, 10-2)가 직렬로 접속된다.
- [10] 도 1에 있어서 부하 SL1은 상위 회로차단기(30)와 중위 회로차단기(20) 간의 신호 통신을 위한 제 1 통신선로이다.
- [11] 부하 SL2은 중위 회로차단기(20)와 하위 회로차단기(10-1, 10-2) 간의 신호 통신을 위한 제 2 통신선로이다.
- [12] 부하 SL1a는 상위 회로차단기(30) 또는 중위 회로차단기(20)가 제 1 통신선로(SL1)에 신호 통신을 위해 접속하기 위한 제 1 접속 신호 선로이고, 부하 SL2a는 중위 회로차단기(20) 또는 하위 회로차단기(10-1, 10-2)가 제 2 통신선로(SL2)에 신호통신을 위해 접속하는 제 2 접속 신호 선로이다.
- [13] 부하 CCL은 입력 없음을 나타내도록 입력단자와 커먼(COMMON) 단자를

연결하는 커먼 연결 선로이다.

- [14] 각각의 상위 회로차단기(30), 중위 회로차단기(20) 및 하위 회로차단기(10-1, 10-2)에 있어서, 부호 Z1은 커먼(COMMON) 단자이고, 부호 Z2는 고장 구간의 국지화를 위한 존 선택 연동 신호의 출력단자인 존 선택 연동(Zone Selective Interlock) 신호 출력단자이며, 부호 Z3는 커먼 단자이고, 부호 Z4는 존 선택 연동 신호 입력단자이며, 부호 Z5는 지락(ground fault) 전용 입력단자이다.
- [15] 상술한 바와 같은 종래기술에 따른 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치의 동작을 설명한다.
- [16] 도 1에 있어서 포인트 A{제2 분기선로(DL2) 상의 일 지점으로서 A 지점}에서 과전류(Over Current), 단락전류(Electric Shortage) 또는 지락(ground fault)과 같은 고장이 발생하면, 제2 분기선로(DL2) 상에 연결된 중위 회로차단기(20)는 이러한 고장을 검출하여 자동 회로 차단(트립) 동작을 수행하여 상위 전력선로(PL2)로부터 하위 전력선로(PL1)로의 전원공급을 차단한다.
- [17] 따라서 하위 전력선로(PL1)로부터 전원을 공급받고 있는 하위 회로차단기(10-1, 10-2)와 해당 하위 회로차단기(10-1, 10-2)를 통해서 전원을 공급받고 있는 미도시한 부하 측은 정전 상태가 된다.
- [18] 또한 동시에 중위 회로차단기(20)는 커먼 단자(Z1)와 존 선택 연동 신호 출력단자(Z2)를 통해서 고장 구간의 국지화를 위한 존 선택 연동 신호를 출력한다.
- [19] 그러면 상위 회로차단기(30)는 커먼 단자(Z3)와 존 선택 연동 신호 입력단자(Z4) 및 지락 전용 입력단자(Z5)를 통해 존 선택 연동 신호를 수신하여 중위 회로차단기(20)가 트립 동작한 상태인 것으로 판단할 수 있다.
- [20] 한편, 중위 회로차단기(20)가 트립 동작에 실패한 경우, 존 선택 연동 신호를 수신한 상위 회로차단기(30)가 트립 동작을 수행하여 미 도시한 최상위 전력선로로부터 상위 전력선로(PL2)로의 전원공급을 차단할 수 있다.
- [21] 또한 중위 회로차단기(20)가 먼저 트립 동작을 시도한 후, 상위 회로차단기(30)가 트립 동작을 수행할 수 있도록, 중위 회로차단기(20)의 트립 설정시간(단 한시 또는 장 한시, 0.2초)은 상위 회로차단기(30)의 트립 설정시간(0.3초)보다 짧게 설정될 수 있다.
- [22] 이때 상위 전력선로(PL2)로부터 전원공급을 받는 중위 회로차단기(20), 하위 회로차단기(10-1, 10-2) 및 해당 하위 회로차단기(10-1, 10-2)를 통해서 전원을 공급받고 있는 미 도시한 부하 측은 정전 상태가 된다.
- [23] 도 1에 있어서 포인트 B{제1 분기선로(DL1) 상의 일 지점으로서 B 지점}에서 과전류, 단락전류 또는 지락과 같은 고장이 발생하면, 제1 분기선로(DL1) 상에 연결된 상위 회로차단기(30)는 이러한 고장을 검출하여 자동 회로 차단(트립) 동작을 수행하여 미 도시한 최상위 전력선로로부터 상위 전력선로(PL2)로의 전원공급을 차단한다.
- [24] 그러나 상술한 종래기술에 따른 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조

장치는 상위의 회로차단기가 트립 동작한 경우, 상위의 회로차단기가 하위의 회로차단기로 존 선택 연동 신호)를 전송하지 않으므로, 하위의 회로차단기와 그보다 더 하위의 부하 측은 아무런 정보 없이 정전되어야 하는 문제점 즉, 보호 협조가 하위에서 상위로의 일 방향으로만 이루어지는 문제점이 있다.

- [25] 또한 상술한 종래기술에 따른 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치는 상 하위 회로차단기간 보호 협조를 위해서 각각의 회로차단기가 5개의 신호 단자와 5개의 신호선을 배선해야 하므로, 배선수가 많아 배선공간의 점유와 배선 비용이 과다하며 배선작업에 장시간이 소요되는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [26] 따라서 본 발명은 상술한 종래기술의 문제점을 해소하는 것으로서, 상위에서 하위 측 또는 하위에서 상위 측의 양방향으로 보호 협조가 가능하고 복수의 상 하위 회로차단기간 보호 협조를 위한 배선수를 최소화할 수 있는 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [27] 상기 본 발명의 목적은 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치에 있어서, 최상위 전력회로와 상위 전력회로 사이의 제1 분기회로에 접속되며, 통신 부를 갖는 적어도 하나의 상위 저압 회로차단기; 상기 상위 전력회로와 하위 전력회로 사이의 제2 분기회로에 접속되며, 통신 부를 갖는 적어도 하나의 중위 저압 회로차단기; 상기 하위 전력회로와 상기 최하위 전력회로 사이의 제3 분기회로에 접속되며, 통신 부를 갖는 적어도 하나의 하위 저압 회로차단기; 및 상기 상위 저압 회로차단기와 상기 중위 저압 회로차단기 및 상기 하위 저압 회로차단기를 통신 연결하는 통신선로;를 포함하고, 상기 상위 저압 회로차단기와 상기 중위 저압 회로차단기 및 상기 하위 저압 회로차단기는, 트립 동작시, 미리 결정된 상기 상위 저압 회로차단기와 상기 중위 저압 회로차단기 및 상기 하위 저압 회로차단기 중 적어도 어느 하나에 상기 통신선로를 통해 트립 동작 상태를 보고하는 통신 패킷을 전송하는 제어부를 포함하는 본 발명에 따른 보호 협조 장치를 제공함으로써 달성될 수 있다.
- [28] 본 발명의 바람직한 일 양상에 따라서, 상기 상위 저압 회로차단기와 상기 중위 저압 회로차단기 및 상기 하위 저압 회로차단기는 이더넷 통신선로에 의해 페 루프형태로 서로 연결되게 구성된다.
- [29] 본 발명의 바람직한 다른 일 양상에 따라서, 상기 상위 저압 회로차단기와 상기 중위 저압 회로차단기 및 상기 하위 저압 회로차단기는 고속 듀얼 링 통신 네트워크로 연결된다.
- [30] 본 발명의 바람직한 또 다른 일 양상에 따라서, 상기 제어부는 RSTP(Rapid Spanning Tree Protocol) 알고리즘을 저장하는 프로그램 저장부를 포함한다.
- [31] 본 발명의 바람직한 또 다른 일 양상에 따라서, 본 발명에 따른 보호 협조

장치는 상기 상위 저압 회로차단기와 상기 중위 저압 회로차단기 및 상기 하위 저압 회로차단기 중 적어도 어느 하나에 단방향 통신을 위한 개 루프(open loop)형태로 추가로 연결되고, 외부의 다른 통신 네트워크 또는 상위 감시 장치에 통신 접속되는 저압 회로차단기를 더 포함한다.

[32] 본 발명의 바람직한 또 다른 일 양상에 따라서, 상기 통신 패킷은 목적지 회로차단기의 식별정보, 목적지 회로차단기에 대한 트립 지령 정보 또는 소스(source) 회로차단기의 상태 정보 및 소스 회로차단기의 식별정보를 포함한다.

[33] 본 발명의 바람직한 또 다른 일 양상에 따라서, 상기 트립 지령 정보는 단 한시 지연 트립 정보, 지락 지연 트립 정보 및 장 한시 지연 트립 정보 중 어느 하나로 구성된다.

[34] 본 발명의 바람직한 또 다른 일 양상에 따라서, 상기 소스 회로차단기의 상태 정보는 상기 소스 회로차단기의 동작 상태 정보와 자기 진단 정보를 포함한다.

발명의 효과

[35] 본 발명에 따른 보호 협조 장치에 있어서, 상위 저압 회로차단기, 중위 저압 회로차단기 및 하위 저압 회로차단기는 트립 동작시 상위 저압 회로차단기, 중위 저압 회로차단기 및 하위 저압 회로차단기 중 적어도 어느 하나에 통신선로를 통해 트립 동작 상태를 보고하는 통신 패킷을 전송하는 제어부를 포함하므로, 상위에서 하위 측 또는 하위에서 상위 측의 양방향으로 보호 협조가 가능하고 복수의 상 하위 회로차단기간 보호 협조를 위한 배선이 1선 또는 2선의 통신선로로 구성되어 배선수를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

[36] 본 발명에 따른 보호 협조 장치에 있어서, 상위 저압 회로차단기, 중위 저압 회로차단기 및 하위 저압 회로차단기는 이더넷 통신선로에 의해 폐 루프형태로 서로 연결되게 구성되므로, 상위 저압 회로차단기에서 하위 저압 회로차단기 측으로 또는 하위 저압 회로차단기에서 상위 저압 회로차단기 측으로 양방향 통신이 가능한 잇점을 얻을 수 있다.

[37] 본 발명에 따른 보호 협조 장치에, 상위 저압 회로차단기, 중위 저압 회로차단기 및 하위 저압 회로차단기는 고속 듀얼 링 통신 네트워크로 연결되므로, 상위 저압 회로차단기에서 하위 저압 회로차단기 측으로 또는 하위 저압 회로차단기에서 상위 저압 회로차단기 측으로 양방향 통신이 가능하고 고속으로 통신 가능한 효과를 얻을 수 있다.

[38] 본 발명에 따른 보호 협조 장치에 있어서, 상기 제어부는 RSTP 알고리즘을 저장하는 프로그램 저장부를 포함하므로, RSTP 프로토콜에 따라서 통신 패킷을 생성하거나 전송하거나 저장하거나 수신하는 처리가 가능한 효과를 얻을 수 있다.

[39] 본 발명에 따른 보호 협조 장치는, 상위 저압 회로차단기, 중위 저압 회로차단기 및 하위 저압 회로차단기 중 적어도 어느 하나에 단방향 통신을 위한 개

루프형태로 연결되는 추가적 저압 회로차단기를 포함하게 구성되므로, 해당 추가 연결되는 저압 회로차단기를 네트워크 스위치(network switch) 또는 허브(hub)에 접속하여 상기 폐 루프 네트워크의 정보를 다른 통신 네트워크 또는 상위 감시장치에 전달할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

[40] 본 발명에 따른 보호 협조 장치에 있어서, 통신 패킷은 목적지 회로차단기의 식별정보, 목적지 회로차단기에 대한 트립 지령 정보 또는 소스(source) 회로차단기의 상태 정보 및 소스 회로차단기의 식별정보를 포함하므로, 소스 회로차단기의 식별정보가 자신을 나타내는 경우 수신한 통신 패킷을 폐기한다든지 목적지 회로차단기의 식별정보가 자신을 나타내는 것이 아닌 경우 수신한 통신 패킷을 인접한 회로차단기로 전달하는 것이 가능한 효과를 얻을 수 있다.

[41] 본 발명에 따른 보호 협조 장치에 있어서, 상기 트립 지령 정보는 단 한시 지연 트립 정보, 지락 지연 트립 정보 및 장 한시 지연 트립 정보 중 어느 하나로 구성되므로, 단 한시 지연 트립, 지락 지연 트립, 장 한시 지연 트립 중 상대방 회로차단기에 선택적 보호협조에 따른 트립 동작을 요청할 수 있는 효과가 있다.

[42] 본 발명에 따른 보호 협조 장치에 있어서, 상기 소스 회로차단기의 상태 정보는 상기 소스 회로차단기의 동작 상태 정보와 자기 진단 정보를 포함하므로, 목적지 회로차단기는 소스 회로차단기의 동작 상태와 자기 진단 결과를 알 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[43] 도 1은 종래기술에 따른 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치의 구성을 보여주는 블록 도이고,

[44] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치의 구성을 보여주는 블록 도이며,

[45] 도 3은 본 발명에 따른 통신 패킷의 구성 도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[46] 상술한 본 발명의 목적과 이를 달성하는 본 발명의 구성 및 그의 작용효과는 첨부한 도면을 참조한 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 이하의 설명에 의해서 좀 더 명확히 이해될 수 있을 것이다.

[47] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치의 구성을 보여주는 블록 도이며, 도 3은 본 발명에 따른 통신 패킷의 구성 도이다.

[48] 도 2를 참조할 수 있는 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 보호 협조 장치는 적어도 하나의 상위 저압 회로차단기(30), 적어도 하나의 중위 저압 회로차단기(20), 적어도 하나의 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2) 및 통신선로(DR)를 포함한다.

[49] 본 발명의 바람직한 실시 예에 따라서 상위 저압 회로차단기(30), 중위 저압

- 회로차단기(20), 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)는 제어부(30a, 20a, 10-1a, 10-2a)를 포함한다.
- [50] 도 2에 있어서 부호 PL2는 상위 전력회로를 지시하고 부호 PL1은 하위 전력회로를 지시한다.
- [51] 여기서, 상위 전력회로(PL2)는 송전 측 다시 말해 전원 측에 가까운 전력선로이고, 하위 전력회로(PL1)는 수전 측, 다시 말해 부하 측 또는 최종 전력 사용자에게 가까운 전력선로이다.
- [52] 도 2에 있어서 부호 UM PL(Uppermost Poser Line)은 최상위 전력회로를 지시하며 송전 측 다시 말해 전원 측에 가장 가까운 전력선로를 지시하고, 부호 LM PL(Lowermost Power Line)은 최하위 전력회로를 지시하며 수전 측, 다시 말해 부하 측 또는 최종 전력 사용자에게 가장 가까운 전력선로를 지시한다.
- [53] 상위 저압 회로차단기(30)는 최상위 전력회로(UM PL)와 상위 전력회로(PL2) 사이의 제1 분기회로(DL1)에 접속된다.
- [54] 상위 저압 회로차단기(30)는 개폐 위치(일명 ON 위치, OFF 또는 트립 위치)에 따라서 상기 제1 분기회로(DL1)를 접속(제1 분기회로를 폐로 상태로 만드는 것) 또는 차단(제1 분기회로를 개방 상태로 만드는 것) 가능하다.
- [55] 상위 저압 회로차단기(30)는 통신부(P1, P2)를 갖는다.
- [56] 또한, 상위 저압 회로차단기(30)는 제어부(30a)를 포함한다.
- [57] 제어부(30a)는 마이크로프로세서 또는 마이크로컴퓨터를 포함하게 구성되어, 중앙처리장치와 같은 제어 및 처리수단과 메모리와 같은 프로그램 또는 데이터 저장수단을 포함할 수 있다.
- [58] 상위 저압 회로차단기(30)가 접속된 제 1 분기회로(DL1)에서 과전류 또는 단락전류와 같은 이상전류 발생으로 회로를 자동차단하는 트립 동작시, 제어부(30a)는 미리 결정된 중위 저압 회로차단기(20) 및 하위 저압 회로차단기(10-2) 중 적어도 어느 하나에 상기 통신선로(DR)를 통해 트립 동작 상태를 보고하는 통신 패킷을 전송한다.
- [59] 본 발명의 바람직한 일 양상에 따라서, 제어부(30a)는 RSTP(Rapid Spanning Tree Protocol) 알고리즘(RSTP 프로그램)을 저장하는 프로그램 저장부를 포함하여, 상기 통신 패킷을 RSTP 프로토콜에 따른 통신 패킷으로 생성하고 전송할 수 있다.
- [60] 본 발명의 바람직한 다른 일 양상에 따라서, 제어부(30a)는 TCP(Transmission Control Protocol) 알고리즘을 저장하는 프로그램 저장부를 포함하여, 상기 통신 패킷을 TCP 프로토콜에 따른 통신 패킷으로 생성하고 전송할 수 있다.
- [61] TCP 프로토콜에 따른 통신 패킷은 전송 대상 저압 회로차단기의 신원정보를 가진 목적지 필드(destination field)와, 통신 패킷의 송신원에 대한 신원정보를 가진 소스 필드(source field), 시퀀스 번호(sequence number), 수신확인 번호(acknowledgement number) 및 통신 에러 체크를 위한 체크 썸(check sum) 필드등의 구조를 가질 수 있다.

- [62] 본 발명의 바람직한 다른 일 양상에 따라서, 제어부(30a)는 UDP(User Datagram Protocol) 알고리즘을 저장하는 프로그램 저장부를 포함하여, 상기 통신 패킷을 UDP 프로토콜에 따른 통신 패킷으로 생성하고 전송할 수 있다.
- [63] UDP 프로토콜에 따른 통신 패킷은 전송 대상 저압 회로차단기의 신원정보를 가진 목적지 필드(destination field)와, 통신 패킷의 송신원에 대한 신원정보를 가진 소스 필드(source field) 및 통신 에러 체크를 위한 체크섬 필드의 구조를 가질 수 있다.
- [64] 중위 저압 회로차단기(20)는 상위 전력회로(PL2)와 하위 전력회로(PL1) 사이의 제2 분기회로(DL2)에 접속된다.
- [65] 중위 저압 회로차단기(20)는 개폐 위치에 따라서 제2 분기회로(DL2)를 접속 또는 차단 가능하다.
- [66] 중위 저압 회로차단기(20)는 통신부(P1, P2)를 갖는다.
- [67] 또한, 중위 저압 회로차단기(20)는 제어부(20a)를 포함한다.
- [68] 제어부(20a)는 마이크로프로세서 또는 마이크로컴퓨터를 포함하게 구성되어, 중앙처리장치와 같은 제어 및 처리수단과 메모리와 같은 프로그램 또는 데이터 저장수단을 포함할 수 있다.
- [69] 중위 저압 회로차단기(20)가 접속된 제 2 분기회로(DL2)에서 이상전류 발생으로 회로를 자동차단하는 트립 동작시, 제어부(20a)는 미리 결정된 상위 저압 회로차단기(30) 및 하위 저압 회로차단기(10-1) 중 적어도 어느 하나에 상기 통신선로(DR)를 통해 트립 동작 상태를 보고하는 통신 패킷을 전송한다.
- [70] 제어부(20a)는 RSTP 알고리즘(RSTP 프로그램)을 저장하는 프로그램 저장부를 포함하여, 상기 통신 패킷을 RSTP 프로토콜에 따른 통신 패킷으로 생성할 수 있다.
- [71] 본 발명의 바람직한 다른 일 양상에 따라서, 제어부(20a)는 TCP 알고리즘을 저장하는 프로그램 저장부를 포함하여, 상기 통신 패킷을 TCP 프로토콜에 따른 통신 패킷으로 생성하고 전송할 수 있다.
- [72] TCP 프로토콜에 따른 통신 패킷은 전송 대상 저압 회로차단기의 신원정보를 가진 목적지 필드와, 통신 패킷의 송신원에 대한 신원정보를 가진 소스 필드, 시퀀스 번호, 수신확인 번호(acknowledgement number) 및 통신 에러 체크를 위한 체크섬 필드등의 구조를 가질 수 있다.
- [73] 본 발명의 바람직한 다른 일 양상에 따라서, 제어부(20a)는 UDP 알고리즘을 저장하는 프로그램 저장부를 포함하여, 상기 통신 패킷을 UDP 프로토콜에 따른 통신 패킷으로 생성하고 전송할 수 있다.
- [74] UDP 프로토콜에 따른 통신 패킷은 전송 대상 저압 회로차단기의 신원정보를 가진 목적지 필드와, 통신 패킷의 송신원에 대한 신원정보를 가진 소스 필드 및 통신 에러 체크를 위한 체크섬 필드의 구조를 가질 수 있다.
- [75] 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)는 하위 전력회로(PL1)와 최하위 전력회로(LM PL)사이의 제3 분기회로(DL3)에 접속된다.

- [76] 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)는 개폐 위치에 따라서 제3 분기회로(DL3)를 접속 또는 차단 가능하다.
- [77] 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)는 통신부(P1, P2)를 갖는다.
- [78] 또한, 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)는 제어부(10-1a, 10-2a)를 포함한다.
- [79] 제어부(10-1a, 10-2a)는 마이크로프로세서 또는 마이크로컴퓨터를 포함하게 구성되어, 중앙처리장치와 같은 제어 및 처리수단과 메모리와 같은 프로그램 또는 데이터 저장수단을 포함할 수 있다.
- [80] 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)가 접속된 제 3 분기회로(DL3)에서 이상전류 발생으로 회로를 자동차단하는 트립 동작시, 제어부(10-1a, 10-2a)는 미리 결정된 중위 저압 회로차단기(20)와 하위 저압 회로차단기(10-2) 중 적어도 어느 하나 또는 상위 저압 회로차단기(30)와 하위 저압 회로차단기(10-1) 중 적어도 어느 하나에 통신선로(DR)를 통해 트립 동작 상태를 보고하는 통신 패킷을 전송한다.
- [81] 즉, 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)가 제1 하위 저압 회로차단기(10-1)인 경우, 제어부(10-1a)는 미리 결정된 중위 저압 회로차단기(20)와 하위 저압 회로차단기(10-2) 중 적어도 어느 하나에 통신선로(DR)를 통해 트립 동작 상태를 보고하는 통신 패킷을 전송한다. 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)가 제 2 하위 저압 회로차단기(10-2)인 경우, 제어부(10-2a)는 미리 결정된 상위 저압 회로차단기(30)와 제1 하위 저압 회로차단기(10-1) 중 적어도 어느 하나에 통신선로(DR)를 통해 트립 동작 상태를 보고하는 통신 패킷을 전송한다.
- [82] 제어부(10-1a, 10-2a)는 RSTP 알고리즘(RSTP 프로그램)을 저장하는 프로그램 저장부를 포함하여, 상기 통신 패킷을 RSTP 프로토콜에 따른 통신 패킷으로 생성할 수 있다.
- [83] 본 발명의 바람직한 다른 일 양상에 따라서, 제어부(10-1a, 10-2a)는 TCP 알고리즘을 저장하는 프로그램 저장부를 포함하여, 상기 통신 패킷을 TCP 프로토콜에 따른 통신 패킷으로 생성하고 전송할 수 있다.
- [84] TCP 프로토콜에 따른 통신 패킷은 전송 대상 저압 회로차단기의 신원정보를 가진 목적지 필드와, 통신 패킷의 송신원에 대한 신원정보를 가진 소스 필드, 시퀀스 번호, 수신확인 번호 및 통신 에러 체크를 위한 체크섬 필드 등의 구조를 가질 수 있다.
- [85] 본 발명의 바람직한 다른 일 양상에 따라서, 제어부(10-1a, 10-2a)는 UDP 알고리즘을 저장하는 프로그램 저장부를 포함하여, 상기 통신 패킷을 UDP 프로토콜에 따른 통신 패킷으로 생성하고 전송할 수 있다.
- [86] UDP 프로토콜에 따른 통신 패킷은 전송 대상 저압 회로차단기의 신원정보를 가진 목적지 필드와, 통신 패킷의 송신원에 대한 신원정보를 가진 소스 필드 및 통신 에러 체크를 위한 체크섬 필드의 구조를 가질 수 있다.
- [87] 통신선로(DR)는 상위 저압 회로차단기(30)와 중위 저압 회로차단기(20) 및 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)를 통신 연결한다.
- [88] 본 발명의 바람직한 일 양상에 따라서, 상위 저압 회로차단기(30)와 중위 저압

- 회로차단기(20) 및 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)는 이더넷 통신선로(ethernet communication line)에 의해 폐 루프(closed loop)형태로 서로 연결되게 구성된다.
- [89] 즉, 통신선로(DR)는 상위 저압 회로차단기(30)와 중위 저압 회로차단기(20) 및 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)를 폐 루프 형태로 서로 연결하는 이더넷 통신선로로 구성될 수 있다.
- [90] 본 발명의 바람직한 일 양상에 따라서, 상위 저압 회로차단기(30)와 중위 저압 회로차단기(20) 및 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)는 고속 듀얼 링(Dual Ring) 통신 네트워크로 연결된다.
- [91] 즉, 통신선로(DR)는 상위 저압 회로차단기(30)와 중위 저압 회로차단기(20) 및 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)를 서로 연결하는 고속 듀얼 링 통신 네트워크로 구성될 수 있다.
- [92] 상위 저압 회로차단기(30)와 중위 저압 회로차단기(20) 및 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)가 폐 루프 형태의 고속 듀얼 링 통신 네트워크인 통신선로(DR)에 통신 연결되는 구성이므로, 상위 저압 회로차단기(30)와 중위 저압 회로차단기(20) 및 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2) 중 어느 임의의 회로차단기가 전송하는 상기 통신 패킷은 통신선로(DR)에 연결된 상위 저압 회로차단기(30)와 중위 저압 회로차단기(20) 및 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)의 모두에 전송될 수 있다.
- [93] 도 2를 참조할 수 있는 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 보호 협조 장치는 상기 상위 저압 회로차단기와 상기 중위 저압 회로차단기 및 상기 하위 저압 회로차단기 중 적어도 어느 하나에 단방향 통신을 위한 개 루프(open loop)형태로 추가로 연결되는 저압 회로차단기(5)를 더 포함할 수 있다.
- [94] 저압 회로차단기(5)도 상술한 바와 같은 통신부(P1, P2)와 제어부(5a)를 포함할 수 있다.
- [95] 상위 저압 회로차단기(30)와 중위 저압 회로차단기(20) 및 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)가 서로 연결되어 형성되는 상기 폐 루프 네트워크에 대해서, 저압 회로차단기(5)는 네트워크 스위치 또는 허브(6)에 접속되어 상기 폐 루프 네트워크를 다른 통신 네트워크 또는 예컨대 원방 감시 제어 및 데이터 취득 장치(SCADA 장치)와 같은 상위 감시 장치에 연결할 수 있다.
- [96] 한편, 본 발명의 바람직한 일 양상에 따라서, 상기 통신 패킷은 도 3을 참조할 수 있는 바와 같이 목적지 회로차단기의 식별정보(DID), 목적지 회로차단기에 대한 트립 지령 정보 또는 소스(source) 회로차단기의 상태 정보(ITS/ST) 및 소스 회로차단기의 식별정보(SID)를 포함할 수 있다.
- [97] 본 발명의 바람직한 일 양상에 따라서, 트립 지령 정보(ITS)는 단 한시 지연 트립 정보, 지락 지연 트립 정보 및 장 한시 지연 트립 정보 중 어느 하나로 구성될 수 있다.
- [98] 본 발명의 바람직한 일 양상에 따라서, 소스 회로차단기의 상태 정보(ST)는 소스 회로차단기의 ON 또는 트립/OFF 동작 상태 정보와 자기 진단 정보(self

diagnosis information)를 포함한다.

- [99] 한편, 도 2를 참조하여 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치의 동작을 설명한다.
- [100] 도 2에 있어서 포인트 A{제2 분기선로(DL2) 상의 일 지점으로서 A 지점}에서 과전류, 단락전류 또는 지락과 같은 고장이 발생하면, 제2 분기선로(DL2) 상에 연결된 중위 회로차단기(20)는 이러한 고장을 검출하여 자동 회로 차단(트립) 동작을 수행하여 상위 전력선로(PL2)로부터 하위 전력선로(PL1)로의 전원공급을 차단한다.
- [101] 따라서 하위 전력선로(PL1)로부터 전원을 공급받고 있는 하위 회로차단기(10-1, 10-2)와 해당 하위 회로차단기(10-1, 10-2)를 통해서 전원을 공급받고 있는 미도시한 부하 측은 정전 상태가 된다.
- [102] 또한 동시에 중위 회로차단기(20)는 통신부(P1, P2)를 통해서 통신 패킷을 전송한다.
- [103] 여기서 상기 통신 패킷은 보호 협조 동작을 수행할 상위 저압 회로차단기(30)의 신원 정보(또는 주소 정보)와, 중위 회로차단기(20)의 신원 정보(또는 주소 정보)와, 트립 지령 정보(트립 지령 데이터)(ITS)로서 단 한시 지연 트립 정보, 지락 지연 트립 정보 및 장 한시 지연 트립 정보 중 어느 하나와, 중위 회로차단기(20)의 상태 정보(ST)를 포함할 수 있다.
- [104] 그러면 상위 회로차단기(30)는 통신부(P1, P2)를 통해 상기 통신 패킷을 수신하여 중위 회로차단기(20)가 트립 동작한 상태인 것으로 판단할 수 있고, 상기 트립 지령 정보(ITS)에 따라 지연 트립 동작을 수행한다.
- [105] 또한, 본 발명에 따른 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치는 상위 저압 회로차단기(30)와 중위 저압 회로차단기(20) 및 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)가 통신선로(DR)를 통해 폐 루프 형태로 통신 접속되어 있으므로, 상위 저압 회로차단기(30)뿐 아니라 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)도 상기 통신 패킷을 수신하여 미리 저장된 프로그램에 따라서 중위 저압 회로차단기(20)가 트립 동작한 상태를 판단할 수 있고, 상기 통신 패킷 전체 또는 미리 결정된 정보 데이터(예컨대 중위 저압 회로차단기의 상태 정보)만을 선택적으로 저장할 수 있다.
- [106] 또한, 하위 저압 회로차단기(10-2)에 저압 회로차단기(5)가 개루프 형식으로 추가 접속되고, 저압 회로차단기(5)는 허브 또는 네트워크 스위치(6)을 통해서 다른 네트워크 또는 상위 감시 장치에 상기 통신 패킷에 따른 정보(상태 정보, 트립 지령 정보 등)를 전송하여 보고하는 것도 가능하다.
- [107] 한편, 중위 회로차단기(20)가 트립 동작에 실패한 경우에도, 상기 통신 패킷을 수신한 상위 회로차단기(30)가 트립 지령 정보에 따른 지연 트립 동작을 수행하여 미 도시한 최상위 전력선로로부터 상위 전력선로(PL2)로의 전원공급을 차단할 수 있다.
- [108] 이때 상위 전력선로(PL2)로부터 전원공급을 받는 중위 회로차단기(20), 하위

회로차단기(10-1, 10-2) 및 해당 하위 회로차단기(10-1, 10-2)를 통해서 전원을 공급받고 있는 미 도시한 부하 측은 정전 상태가 된다.

- [109] 도 2에 있어서 포인트 B{제1 분기선로(DL1) 상의 일 지점으로서 B 지점}에서 과전류, 단락전류 또는 지락과 같은 고장이 발생하면, 제1 분기선로(DL1) 상에 연결된 상위 회로차단기(30)는 이러한 고장을 검출하여 자동 회로 차단(트립) 동작을 수행하여 미 도시한 최상위 전력선로부터 상위 전력선로(PL2)로의 전원공급을 차단한다.
- [110] 또한, 본 발명에 따른 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치는 상위 저압 회로차단기(30)와 중위 저압 회로차단기(20) 및 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)가 통신선로(DR)를 통해 폐 루프 형태로 통신 접속되어 있으므로, 중위 저압 회로차단기(20)뿐 아니라 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)도 상기 통신 패킷을 수신하여 미리 저장된 프로그램에 따라서 상위 저압 회로차단기(30)가 트립 동작한 상태를 판단할 수 있고, 상기 통신 패킷 전체 또는 미리 결정된 정보 데이터(예컨대 상위 저압 회로차단기의 상태 정보)만을 선택적으로 저장할 수 있다.
- [111] 여기서, 상위 저압 회로차단기(30), 중위 저압 회로차단기(20) 및 하위 저압 회로차단기(10-1, 10-2)는 미 도시한 배터리와 같은 한시적인 전원공급 수단을 구비하여 상기 통신 패킷의 전송, 전달 및 수신과 저장이 가능하다.
- [112] 또한, 하위 저압 회로차단기(10-2)에 저압 회로차단기(5)가 개루프 형식으로 추가 접속되고, 저압 회로차단기(5)는 허브 또는 네트워크 스위치(6)을 통해서 다른 네트워크 또는 상위 감시 장치에 상기 통신 패킷에 따른 정보(상태 정보, 트립 지령 정보 등)를 전송하여 보고하는 것도 가능하다.
- [113] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 보호 협조 장치에 있어서, 상위 저압 회로차단기, 중위 저압 회로차단기 및 하위 저압 회로차단기는 트립 동작시 상위 저압 회로차단기, 중위 저압 회로차단기 및 하위 저압 회로차단기 중 적어도 어느 하나에 통신선로를 통해 트립 동작 상태를 보고하는 통신 패킷을 전송하는 제어부를 포함하므로, 상위에서 하위 측 또는 하위에서 상위 측의 양방향으로 보호 협조가 가능하고 복수의 상 하위 회로차단기간 보호 협조를 위한 배선이 1선 또는 2선의 통신선로로 구성되어 배선수를 최소화할 수 있는 효과가 있다.

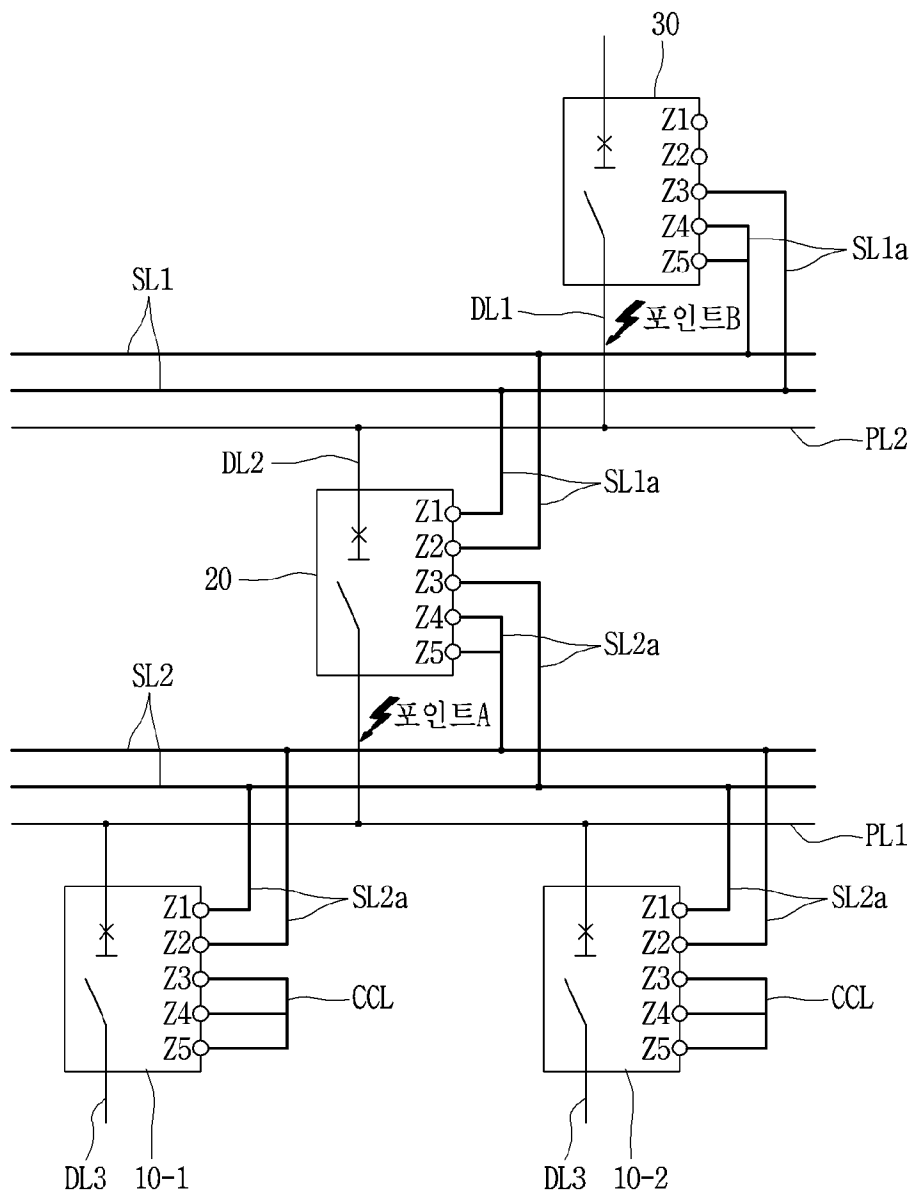
청구범위

- [청구항 1] 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치에 있어서,
 최상위 전력회로와 상위 전력회로 사이의 제1 분기회로에 접속되며, 통신 부를 갖는 적어도 하나의 상위 저압 회로차단기;
 상기 상위 전력회로와 하위 전력회로 사이의 제2 분기회로에 접속되며, 통신 부를 갖는 적어도 하나의 중위 저압 회로차단기;
 상기 하위 전력회로와 상기 최하위 전력회로 사이의 제3 분기회로에 접속되며, 통신 부를 갖는 적어도 하나의 하위 저압 회로차단기; 및
 상기 상위 저압 회로차단기와 상기 중위 저압 회로차단기 및 상기 하위 저압 회로차단기를 통신 연결하는 통신선로;를 포함하며,
 상기 상위 저압 회로차단기와 상기 중위 저압 회로차단기 및 상기 하위 저압 회로차단기는,
 트립 동작시, 미리 결정된 상기 상위 저압 회로차단기와 상기 중위 저압 회로차단기 및 상기 하위 저압 회로차단기 중 적어도 어느 하나에 상기 통신선로를 통해 트립 동작 상태를 보고하는 통신 패킷(packet)을 전송하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 상위 저압 회로차단기와 상기 중위 저압 회로차단기 및 상기 하위 저압 회로차단기는 이더넷 통신선로(ethernet communication line)에 의해 폐 루프(closed loop)형태로 서로 연결되게 구성된 것을 특징으로 하는 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 상위 저압 회로차단기와 상기 중위 저압 회로차단기 및 상기 하위 저압 회로차단기는 고속 듀얼 링(Dual Ring) 통신 네트워크로 연결되는 것을 특징으로 하는 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 제어부는 RSTP(Rapid Spanning Tree Protocol) 알고리즘을 저장하는 프로그램 저장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 상위 저압 회로차단기와 상기 중위 저압 회로차단기 및 상기 하위 저압 회로차단기 중 적어도 어느 하나에 단방향 통신을 위한 개 루프(open loop)형태로 추가로 연결되고, 외부의 다른 통신 네트워크 또는 상위 감시 장치에 통신 접속되는 저압 회로차단기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,

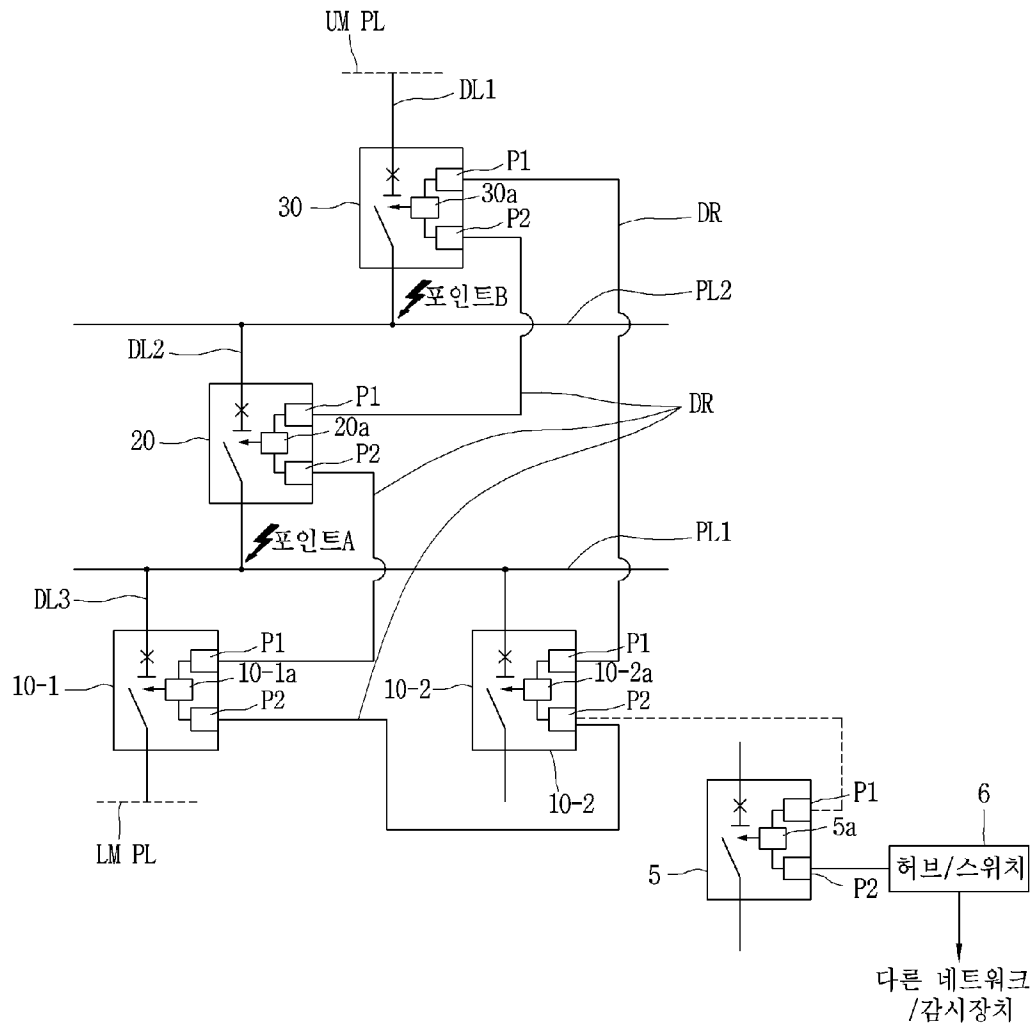
상기 통신 패킷은 목적지 회로차단기의 식별정보, 목적지 회로차단기에 대한 트립 지령 정보 또는 소스(source) 회로차단기의 상태 정보 및 소스 회로차단기의 식별정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치.

- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 트립 지령 정보는 단 한시 지연 트립 정보(short time delay trip information), 지락 지연 트립 정보(ground fault delay trip information) 및 장한시 지연 트립 정보(long time delay trip information)중 어느 하나로 구성되는 것을 특징으로 하는 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 소스 회로차단기의 상태 정보는 상기 소스 회로차단기의 동작 상태 정보와 자기 진단 정보(self diagnosis information)를 포함하는 것을 특징으로 하는 저압 계통에서 복수의 회로차단기의 보호 협조 장치.

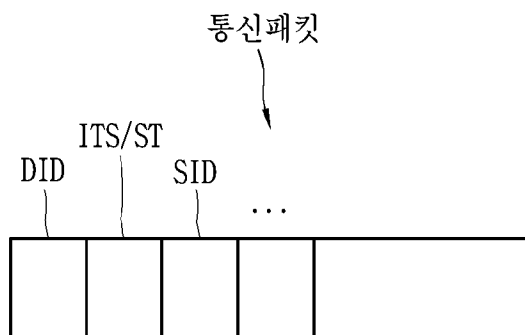
[도1]



[도2]



[도3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/014325

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02H 3/05(2006.01)i, H02H 1/00(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)

H02H 3/05; G01R 31/08; G21D 3/04; H01H 47/00; H02H 3/08; H02H 3/26; H02J 9/06; H04N 7/18; H04N 7/22; H02H 1/00

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: circuit breaker, branch circuit, protection, trip, control part, communication part

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-1621653 B1 (PARK, Youn Soo) 31 May 2016 See paragraphs [29]-[41], and figure 1.	1-8
Y	KR 10-1337565 B1 (DAYABAY NUCLEAR POWER OPERATIONS AND MANAGEMENT CO., LTD. et al.) 06 December 2013 See paragraph [32], and figure 1.	1-8
Y	KR 10-0865361 B1 (GAIA-AT et al.) 24 October 2008 See paragraphs [34], [88], and figure 5.	3-4
Y	US 2011-0127852 A1 (PAPALLO, Thomas Frederick, Jr. et al.) 02 June 2011 See paragraphs [26]-[27], and figure 1.	6-8
Y	KR 10-2003-0090480 A (PARK, Hyo-sin) 28 November 2003 See page 2, and figure 1.	8



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

15 MARCH 2019 (15.03.2019)

Date of mailing of the international search report

18 MARCH 2019 (18.03.2019)

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/KR2018/014325

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1621653 B1	31/05/2016	None	
KR 10-1337565 B1	06/12/2013	CN 102255377 A CN 102255377 B EP 2600489 A1 EP 2600489 A4 EP 2600489 B1 JP 2013-537636 A KR 10-2013-0062331 A US 2014-0001863 A1 US 8975781 B2 WO 2012-159541 A1 ZA 201301589 B	23/11/2011 05/12/2012 05/06/2013 15/10/2014 17/08/2016 03/10/2013 12/06/2013 02/01/2014 10/03/2015 29/11/2012 28/05/2014
KR 10-0865361 B1	24/10/2008	KR 10-2008-0079451 A	01/09/2008
US 2011-0127852 A1	02/06/2011	CN 102082044 A CN 102082044 B EP 2328250 A2 EP 2328250 A3 EP 2328250 B1 JP 2011-120459 A JP 5639451 B2 KR 10-1766483 B1 KR 10-2011-0060863 A US 8189311 B2	01/06/2011 13/08/2014 01/06/2011 19/09/2012 30/03/2016 16/06/2011 10/12/2014 08/08/2017 08/06/2011 29/05/2012
KR 10-2003-0090480 A	28/11/2003	None	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H02H 3/05(2006.01)i, H02H 1/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H02H 3/05; G01R 31/08; G21D 3/04; H01H 47/00; H02H 3/08; H02H 3/26; H02J 9/06; H04N 7/18; H04N 7/22; H02H 1/00

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: 회로차단기, 분기회로, 보호, 트립, 제어부, 통신부

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-1621653 B1 (박윤수) 2016.05.31 단락 29-41, 및 도면 1 참조.	1-8
Y	KR 10-1337565 B1 (다야베이 뉴클리어 파워 오퍼레이션즈 앤드 매니지먼트 컴퍼니 리미티드 등) 2013.12.06 단락 32, 및 도면 1 참조.	1-8
Y	KR 10-0865361 B1 (가이아에이티 주식회사 등) 2008.10.24 단락 34, 88, 및 도면 5 참조.	3-4
Y	US 2011-0127852 A1 (THOMAS FREDERICK PAPALLO, JR. 등) 2011.06.02 단락 26-27, 및 도면 1 참조.	6-8
Y	KR 10-2003-0090480 A (박효신) 2003.11.28 페이지 2, 및 도면 1 참조.	8

☐ 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

2019년 03월 15일 (15.03.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 03월 18일 (18.03.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

장기정

전화번호 +82-42-481-8364



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1621653 B1	2016/05/31	없음	
KR 10-1337565 B1	2013/12/06	CN 102255377 A CN 102255377 B EP 2600489 A1 EP 2600489 A4 EP 2600489 B1 JP 2013-537636 A KR 10-2013-0062331 A US 2014-0001863 A1 US 8975781 B2 WO 2012-159541 A1 ZA 201301589 B	2011/11/23 2012/12/05 2013/06/05 2014/10/15 2016/08/17 2013/10/03 2013/06/12 2014/01/02 2015/03/10 2012/11/29 2014/05/28
KR 10-0865361 B1	2008/10/24	KR 10-2008-0079451 A	2008/09/01
US 2011-0127852 A1	2011/06/02	CN 102082044 A CN 102082044 B EP 2328250 A2 EP 2328250 A3 EP 2328250 B1 JP 2011-120459 A JP 5639451 B2 KR 10-1766483 B1 KR 10-2011-0060863 A US 8189311 B2	2011/06/01 2014/08/13 2011/06/01 2012/09/19 2016/03/30 2011/06/16 2014/12/10 2017/08/08 2011/06/08 2012/05/29
KR 10-2003-0090480 A	2003/11/28	없음	