



(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本 (11)證書號數：TW M521834 U

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：105201847

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 04 日

(51)Int. Cl. : **H02J13/00 (2006.01)**

(71)申請人：大華學校財團法人大華科技大學(中華民國) TA HWA UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY (TW)

新竹縣芎林鄉大華路 1 號

(72)新型創作人：謝振中 SHIEH, JENN JONG (TW)；趙中興 CHAO, CHUNG HSING (TW)

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：3 共 17 頁

(54)名稱

具接地故障診斷及保護之配電系統

(57)摘要

一種具接地故障診斷及保護之配電系統，包括一主饋線接地故障遮斷單元、複數個饋線接地故障遮斷單元及一處理器。該主饋線接地故障遮斷單元，提供於一主饋線內，用以檢測該主饋線之一電流；該複數個饋線接地故障遮斷單元，提供於相應之複數個饋電線內，用以檢測相應該複數個饋線之一電流。該處理器用以連續地監視該主饋線電路及該複數個饋線之該電流，並用以決定一故障發生之時間及位置，並回應該故障發生之時間及位置遮斷一故障之饋線並抑制非故障饋線跳脫。

指定代表圖：

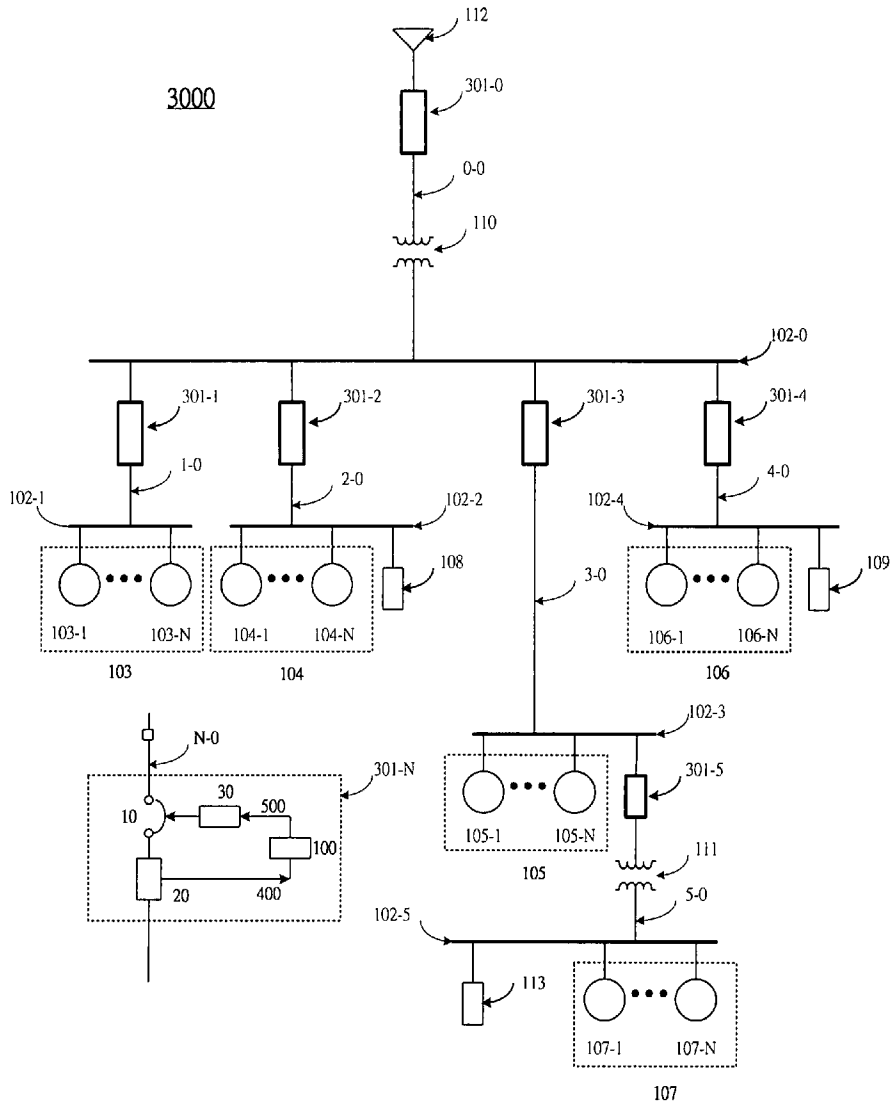


圖 2

符號簡單說明：

3000 . . . 本創作第一實施例之具接地故障診斷及保護之配電系統

0-0~5-0 . . . 饋線

301-0~301-5 . . . 接地故障遮斷單元

102-0~102-5 . . . 匯流排

112 . . . 三相電力系統電壓源

103~107 . . . 負載

108，113 . . . 功率因數校正器

109 . . . 突波吸收器

110 . . . 主饋線變壓器

111 . . . 負載饋線變壓器

10 . . . 電路斷路器

20 . . . 電流感測器

30 . . . 驅動器

100 . . . 微處理裡器

400 . . . 電流向量值

500 . . . 驅動信號

新型摘要

公告本

※ 申請案號： 105201847

※ 申請日： 105.2.4

※IPC 分類： H02J 13/00

(2006.01)

【新型名稱】(中文/英文)

具接地故障診斷及保護之配電系統

【中文新型摘要】

一種具接地故障診斷及保護之配電系統，包括一主饋線接地故障遮斷單元、複數個饋線接地故障遮斷單元及一處理器。該主饋線接地故障遮斷單元，提供於一主饋線內，用以檢測該主饋線之一電流；該複數個饋線接地故障遮斷單元，提供於相應之複數個饋電線內，用以檢測相應該複數個饋線之一電流。該處理器用以連續地監視該主饋線電路及該複數個饋線之該電流，並用以決定一故障發生之時間及位置，並回應該故障發生之時間及位置遮斷一故障之饋線並抑制非故障饋線跳脫。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

3000：本創作第一實施例之具接地故障診斷及保護之配電系統

0-0~5-0：饋線

301-0~301-5：接地故障遮斷單元

102-0~102-5：匯流排

112：三相電力系統電壓源

103~107：負載

108，113：功率因數校正器

109：突波吸收器

110：主饋線變壓器

111：負載饋線變壓器

10：電路斷路器

20：電流感測器

30：驅動器

100：微處理器

400：電流向量值

500：驅動信號

新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【新型名稱】具接地故障診斷及保護之配電系統

【技術領域】

【0001】 本創作係有關一種具接地故障診斷及保護之配電系統，且更特定言之係有關於一種兼具診斷功能之接地故障電流保護之配電系統。

【先前技術】

【0002】 圖 1 所示為一習知三相配電系統之接地故障電流保護系統單線圖 1000。三相配電系統接地故障電流保護系統 1000 包括一饋線 0-0，經由一接地故障遮斷單元 101-0 耦接於匯流排 102-0 與一三相電力系統電壓源 112 之間。複數個饋線 1-0~4-0，分別耦接複數個匯流排 102-1~102-4。複數個負載 103~106 與 107，分別耦接複數個負載匯流排 102-1~102-4 與 102-5。在一實施例中，一突波吸收器 109 耦接於負載匯流排 102-4，用於避免由於配電系統之電力系統電壓突波而損壞負載 106，或由於電力系統中突然負載變化所引起的電力線瞬變或照明設備啟動引發的線路突波。該突波吸收器 106 可以是一電容器。在另一實施例中，一功率因數校正器 108 與一功率因數校正器 113 分別耦接於負載匯流排 102-2 與 102-5，用於改善三相配電系統之功率因數，該功率因數校正器 108 與功率因數校正器 113 可以是一電容器。

【0003】 複數個接地故障遮斷單元 101-0~101-5 分別串接於該三相電力系統之饋線 0-0~5-0，用於當該饋線 0-0~5-0 之一電流超過一預設臨限值時，此意為著該饋線 0-0~5-0 當時很可能正發生一初始絕緣失效或甚至可能對人的一嚴重電擊，接地故障電流遮斷單元 101-0~101-5 關斷。接地故障遮斷單元 101-0~101-5 之任一單元包括一電路斷路器 10，一電流感測器 20 與一驅動器 30。電流感測器 20 感

測表示一饋線之一電流，當表示該饋線之該電流超過一預設臨限值時，經一預設定時間跳脫該驅動器 30 驅動該電路斷路器 10，以隔離遮斷該饋線。

【0004】 當三相配電系統發生接地故障時，或是一饋線之複數個導線之一接地或是電流洩漏，饋線之電流大於一故障預定電流位準一足夠長時間，由於那時該饋線很可能正發生一初始絕緣失效或甚至可能對人的一嚴重電擊，該驅動器 30 驅動該電路斷路器 10 中斷三相配電系統提供電能給負載。

【0005】 然而，突然負載變化所引起的電力線瞬變，或照明引發的突波假信號經常會引起接地故障遮斷單元 101-0~101-5 誤動作，進而引起配電系統實際上未發生接地故障的饋線電路跳脫。

【0006】 由於此類誤動作會干擾配電系統的有效率操作，因此通常會發現對其的難以容忍已引起此類設備之使用者，會將一故障預定電流位準設定在危險的高位準。然而，在配電系統中，頻繁經歷的一假信號係來自數個下游饋電線之至少一者之一接地電容電流。此接地電容電流可能由於至一負載的一較長電纜饋線，或由用於避免由於電力系統電壓突波而損壞負載利用設備之該等電容器，或是用於改善三相配電系統之功率因數等離散的相對地連接電容器，或由於與線上的一真實故障無關的類似突波電路影響所引起。

【0007】 一真實接地故障可能具有不同的原因並可能在饋線之複數個導線內引起不同的電流位準不平衡。若複數個導線內引起不同的該電流不平衡相當高，即若一相當高的接地故障電流在流動，則配電系統應快速並果斷地回應。換言之，配電系統應回應未發生一真實故障之原因，而導致配電系統未發生接地故障的饋線跳脫中斷是必須加以避免。

【0008】 因此，配電系統需要一種附有診斷功能之接地故障電流保護，用以決定一故障發生之時間及位置，並回應該故障發生之時間及位置以正確地遮斷一故障饋線並抑制非故障饋線跳脫。

【新型內容】

【0009】 為解決上述技術問題，本創作公開了一種具接地故障診斷及保護之配電系統，包括一主饋線接地故障遮斷單元、複數個饋線接地故障遮斷單元及一處理器。該主饋線接地故障遮斷單元，提供於一主饋線內，用以檢測該饋線之一電流；該複數個饋線接地故障遮斷單元，提供於相應之複數個饋電線內，用以檢測相應該複數個饋線之一電流。該處理器用以連續地監視該主饋線之該電流及該複數個饋線之該電流，並用以決定一故障發生之時間及位置，並回應該故障發生之時間及位置遮斷一故障之饋線並抑制非故障饋線跳脫。

【0010】 本創作藉由感應包含中性饋線與所有饋線電流之複數個電流並計算相應該複數個電流之一電流向量值，當該電流向量值大於一預設臨限值時經一預設定時間以跳脫隔離遮斷該饋線電路。如此一來，即可避免一負載的一較長電纜，或是突然負載變化所引起的電力線瞬變，或照明引發的突波假信號經常會引起接地故障電流遮斷單元誤動作，進而引起三相配電力系統不必要饋線異常跳脫。

【圖式簡單說明】**【0011】**

圖 1 習知三相配電力系統接地故障電流保護系統單線圖。

圖 2 本創作第一實施例之具接地故障診斷及保護之配電系統單線圖。

圖 3 本創作第二實施例之具接地故障診斷及保護之配電系統單線圖。

【實施方式】

【0012】 以下將對本創作的實施例給出詳細的說明。雖然本創作將結合實施例進行闡述，但應理解這並非意指將本創作限定於這些實施例。相反地，本創作意在涵蓋由後附申請專利範圍所界定的本創作精神和範圍內所定義的各種變化、修改和均等物。

【0013】 應理解圖示並未按照比例繪製，且僅描述其中部分結

構，以及顯示行程這些結構之各層。此外，亦可結合其他的製程及步驟與此處所討論之製程與步驟，亦即，此處所顯示及描述之步驟之前、中間、及/或之後可有多種製程及步驟。重要的是，本創作之實施例可結合其他製程及步驟而實施之，並不會對其造成重大影響。一般而言，本創作之各種實施例可取代習知製程的某些部分，而不會對其週邊製程及步驟造成重大影響。

【0014】 圖 2 所示為根據本創作第一實施例之具接地故障診斷及保護之配電系統單線圖 3000。具接地故障診斷及保護之配電系統 3000 包括一饋線 0-0，經由一接地故障遮斷單元 301-0 耦接於一匯流排 102-0 與一三相電力系統電壓源 112 之間。複數個饋線 1-0~4-0，分別耦接複數個匯流排 102-1~102-4。複數個負載 103~106 與 107，分別耦接複數個負載匯流排 102-1~102-4 與 102-5。在一實施例中，一突波吸收器 109 耦接於負載匯流排 102-4，用於避免由於配電系統之電力系統電壓突波而損壞負載 106，或由於電力系統中突然負載變化所引起的電力線瞬變或照明設備啟動引發的線路突波。該突波吸收器 106 可以是一電容器。在另一實施例中，一功率因數校正器 108 與一功率因數校正器 113 分別耦接於負載匯流排 102-2 與 102-5，用於改善三相配電系統之功率因數，該功率因數校正器 108 與功率因數校正器 113 可以是一電容器。

【0015】 複數個接地故障電流單元 301-0~301-5 分別串接於配電系統之饋線 0-0~5-0，用於當該饋線 0-0~5-0 之一電流超過一預設臨限值時，此意為著該饋線 0-0~5-0 當時很可能正發生一初始絕緣失效或甚至可能對人的一嚴重電擊，接地故障電流單元 301-0~301-5 關斷。

【0016】 一主饋線變壓器 110，將三相電力系統電壓源 112 轉換為一第一電壓源以供電給一主匯流排 102-0。一負載饋線變壓器 111，將一第一電壓源轉換為一第二電壓源以供電給饋線匯流排 102-5。

【0017】 複數個接地故障遮斷單元 301-0~301-5 分別串接於該三相電力系統之饋線電路 0-0~5-0，當表示該饋線電路之一電流超過一預設臨限值時，意為著當時很可能正發生一初始絕緣失效或甚至可能

對人的一嚴重電擊，接地故障電流遮斷單元關斷。

【0018】 複數個接地故障遮斷單元 301-0~301-5 之任一單元包括一電路斷路器 10，一電流感測器 20，一微處理器 100 與一驅動器 30。電流感測器 20 感應包含一中性饋線與所有饋線之複數個電流。微處理器 100 接收來自電流感測器 20 所感應包含該中性饋線與所有饋線之該複數個電流並計算相應之一電流向量值 400。當該電流向量值 400 大於一預設臨限值時，該驅動器 30 經一預設定時間送出一驅動信號 500 驅動該電路斷路器 10 跳脫，以隔離遮斷該饋線電路。

【0019】 通常三相電力系統未發生接地故障時，電流感測器 20 感應之電流向量值和幾乎等於零。因此若該電流向量值和小於一故障預定電流位準，則通常會允許電力於配電系統中繼續地流動。換言之，若一饋線電路中之複數個導線之一接地或是存在洩漏電流，將剝奪中性導體某些正常電流並以引起一異常之電流向量。若該電流向量發生超過該故障預定電流位準一足夠長時間，由於那時意味著該饋線電路很可能正發生一初始絕緣失效或甚至可能對人的一嚴重電擊，該驅動器 30 驅動該電路斷路器 10 跳脫，進而遮斷配電系統供電給該故障之饋線及其負載。

【0020】 在三相配電電力系統中，頻繁經歷的一假信號係來自數個下游饋電線之至少一者之一接地電容電流。此點可能由於至一負載的一較長電纜，或由於離散的相對地連接電容器，例如用於避免由於電力系統電壓突波而損壞負載利用設備之該等電容器或是用於改善三相配電電力系統之功率因數，或由於與線上的一真實故障無關的類似電路影響所引起。如此一來，即可避免一負載的一較長饋線電纜，或是突然負載變化所引起的電力線瞬變，或照明引發的突波假信號經常會引起接地接地遮斷單元 301-0~301-5 誤動作，進而引起配電力系統不必要的饋線電路跳脫，。

【0021】 在一實施例中，接地故障電流單元 301-0 之預設臨限值大於接地故障電流單元 301-1~301-5 之預設臨限值。在另一實施例

中，接地故障電流單元 301-0 之預設時間大於接地故障電流單元 301-1~301-5 之預設時間。

【0022】 圖 3 所示為根據本創作第二實施例之具接地故障診斷及保護之配電系統單線圖 5000。具接地故障診斷及保護之配電系統 3000 包括一饋線 0-0，經由一接地故障遮斷單元 501-0 耦接於匯流排 102-0 與一三相電力系統電壓源 112 之間。複數個饋線 1-0~4-0，分別耦接複數個匯流排 102-1~102-4。複數個負載 103~106 與 107，分別耦接複數個負載匯流排 102-1~102-4 與 102-5。在一實施例中，一突波吸收器 109 耦接於負載匯流排 102-4，用於避免由於配電系統之電力系統電壓突波而損壞負載 106，或由於電力系統中突然負載變化所引起的電力線瞬變或照明設備啟動引發的線路突波。該突波吸收器 106 可以是一電容器。在另一實施例中，一功率因數校正器 108 與一功率因數校正器 113 分別耦接於負載匯流排 102-2 與 102-5，用於改善三相配電系統之功率因數，該功率因數校正器 108 與功率因數校正器 113 可以是一電容器。

【0023】 複數個接地故障電流單元 501-0~501-5 分別串接於配電系統之饋線 0-0~5-0，用於當該饋線 0-0~5-0 之一電流超過一預設臨限值時，此意為著該饋線 0-0~5-0 當時很可能正發生一初始絕緣失效或甚至可能對人的一嚴重電擊，接地故障電流單元 201-0~201-5 關斷。

【0024】 一主饋線變壓器 110，將三相電力系統電壓源 112 轉換為一第一電壓源以供電給一主匯流排 102-0。一負載饋線變壓器 111，將一第一電壓源轉換為一第二電壓源以供電給饋線匯流排 102-5。

【0025】 複數個接地故障遮斷單元 501-0~501-5 分別串接於該三相電力系統之饋線電路 0-0~5-0，當表示該饋線電路之一電流超過一預設臨限值時，意為著當時很可能正發生一初始絕緣失效或甚至可能對人的一嚴重電擊，接地故障電流遮斷單元關斷。複數個接地故障遮斷單元 501-0~501-5 之任一單元包括一電路斷路器 10，一電流感測器 20 與一驅動器 30。電流感測器 20 感應包含一中性饋線與所有饋線之

複數個電流。

【0026】 本創作第二實施例之具接地故障診斷及保護之配電系統 5000 更包括一微處理器 500。微處理器 500 接收來自電流感測器 20 感應包含中性饋線與所有饋線電流之複數個電流並計算相應該電流之一向量電流值 400-N，當該電流向量值 400-N 大於一預設臨限值時，該驅動器 30 驅動該電路斷路器 10 經一預設定時間送出相應的驅動信號 500-N 驅動該電路斷路器 10 跳脫以跳脫，以隔離遮斷饋線 N-0。

【0027】 如此一來，即可避免一負載的一較長饋線電纜，或是突然負載變化所引起的電力線瞬變，或照明引發的突波假信號經常會引起接地故障電流遮斷單元 501-0~501-5 誤動作，進而引起三相配電系統不必要的饋線電路跳脫。

【0028】 在一實施例中，接地故障電流單元 501-0 之預設臨限值大於接地故障電流單元 501-1~501-5 之預設臨限值。在另一實施例中，接地故障電流單元 501-0 之預設時間大於接地故障電流單元 501-1~501-5 之預設時間。

【0029】 電路斷路器 10 可以是中斷並隔離供應電壓源之三相電路導體之任何電流斷流裝置。包括但不限於空氣磁性、真空電路斷路器、馬達電路保護器、空氣或真空接觸器、固態電力切換裝置、或電子觸發熔絲。驅動信號 500，500-N 可用於致動跳脫線圈或儲存能量跳脫釋放、或可採用電流或電壓形式以開始或停止電力半導體裝置之傳導、或至電子觸發熔絲之電流或電壓輸出。

【0030】 上文具體實施方式和附圖僅為本創作之常用實施例。顯然，在不脫離權利要求書所界定的本創作精神和發明範圍的前提下可以有各種增補、修改和替換。本領域技術人員應該理解，本創作在實際應用中可根據具體的環境和工作要求在不背離發明準則的前提下在形式、結構、佈局、比例、材料、元素、元件及其它方面有所變化。因此，在此披露之實施例僅用於說明而非限制，本創作之範圍由後附權利要求及其合法等同物界定，而不限於此前之描述。

【符號說明】

【0031】

- 1000：習知三相配電力系統接地故障電流保護系統
- 3000：本創作第一實施例之具接地故障診斷及保護之配電系統
- 5000：本創作第二實施例之具接地故障診斷及保護之配電系統
- 0-0~5-0：饋線
- 101-0~101-5，301-0~301-5，501-0~501-5：接地故障遮斷單元
- 102-0~102-5：匯流排
- 112：三相電力系統電壓源
- 103~107：負載
- 108，113：功率因數校正器
- 109：突波吸收器
- 110：主饋線變壓器
- 111：負載饋線變壓器
- 10：電路斷路器
- 20：電流感測器
- 30：驅動器
- 100，500：微處理器
- 400，400-N：電流向量值
- 500，500-N：驅動信號

申請專利範圍

1. 一種具接地故障診斷及保護之配電系統，包括：
一主饋線，經由一主饋線電流遮斷單元耦接於一主匯流排與一三相電力系統電壓源之間，
複數個負載饋線，經由相應的複數個負載電流遮斷單元耦接於該主匯流排與相應的複數個負載匯流排之間，以及
複數個負載，耦接於相應的該複數個負載匯流排，
其中，該主電流遮斷單元感應該主饋線中之複數個電流並計算相應之一主饋線電流向量值，當該主饋線電流向量值大於一第一預設臨限值時，該主饋線電流遮斷單元經一第一預設定時間跳脫隔離該主饋線。
2. 如請求項 1 之配電系統，其中
該複數個負載電流遮斷單元感應相應的該複數個負載饋線中的複數個負載電流並計算相應之一負載電流向量值，當相應之該負載電流向量值中大於一第二預設臨限值時，該負載電流遮斷單元經一第二預設定時間跳脫隔離相應之該負載饋線。
3. 如請求項 1 之配電系統，其中，該主電流遮斷單元包括：
一電路斷路器，一電流感測器，一微處理器與一驅動器，該電流感測器感應包含一中性饋線與該主饋線之該複數個電流，該微處理器接收來自該電流感測器所感應之該複數個電流並計算該主饋線電流向量值，當該主饋線電流向量值大於該第一預設臨限值時，該驅動器經該第一預設定時間送出一驅動信號以驅動該電路斷路器。
4. 如請求項 2 之配電系統，其中，該複數個負載電流遮斷單元之任一負載電流遮斷單元包括：
一電路斷路器，一電流感測器，一微處理器與一驅動器，該電流

感測器感應包含一中性饋線與該負載饋線之複數個電流，該微處理器接收來該自電流感測器所感應之該複數個電流並計算一負載電流向量值，當該負載電流向量值大於該第二預設臨限值時，該驅動器經該第二預設定時間送出一驅動信號以驅動該電路斷路器。

5. 如請求項 1 之配電系統，進一步包括：
一突波吸收器，耦接於該複數個負載匯流排中之一負載匯流排。
6. 如請求項 1 之配電系統，進一步包括：
一功率因數校正器，耦接於該複數個負載匯流排中之一負載匯流排。
7. 如請求項 1 之配電系統，進一步包括：
一主饋線變壓器，將該三相電力系統電壓源轉換為一第一電壓源以供電給該主匯流排，以及
一負載饋線變壓器，將該第一電壓源轉換為一第二電壓源以供電給該複數個負載匯流排中之一。
8. 如請求項 2 之配電系統，其中，該第一預設臨限值大於該第二預設臨限值。
9. 如請求項 2 之配電系統，其中，該第二預設時間大於該第一預設時間。
10. 一種具接地故障診斷及保護之配電系統，包括：
一主饋線，經由一主饋線遮斷單元耦接於一主匯流排與一三相電力系統電壓源之間，
複數個負載饋線，經由相應的複數個負載遮斷單元耦接於該主匯流排與相應的複數個負載匯流排之間，
複數個負載，耦接於相應的該複數個負載匯流排，以及
一微處理器，感應該主饋線中之複數個電流並計算相應之一主饋

線電流向量值，以及感應該複數個負載饋線中的複數個電流並計算相應之複數個負載向量電流值，其中，當該主饋線電流向量值大於一第一預設臨限值時，該主饋線遮斷單元經一第一預設定時間跳脫隔離該主饋線並抑制該複數個負載饋線跳脫，或是當該複數個負載向量電流值之一負載電流向量值大於一第二預設臨限值時，跳脫隔離相應的該負載饋線，並抑制該主饋線及除相應的該負載饋線外之複數個負載饋線跳脫。

11. 如請求項 10 之配電系統，其中，該主電流遮斷單元包括：

一電路斷路器，一電流感測器，一微處理器與一驅動器，該電流感測器感應包含一中性饋線與該主饋線之該複數個電流，該微處理器接收來自該電流感測器所感應之該複數個電流並計算該主饋線電流向量值，當該主饋線電流向量值大於該第一預設臨限值時，該驅動器經該第一預設定時間送出一驅動信號以驅動該電路斷路器。

12. 如請求項 10 之配電系統，其中，該複數個負載電流遮斷單元中之任一負載電流遮斷單元包括：

一電路斷路器，一電流感測器，一微處理器與一驅動器，該電流感測器感應包含一中性饋線與該負載饋線之複數個電流，該微處理器接收來自該電流感測器所感應之該複數個電流並計算該負載電流向量值，當該負載電流向量值大於該第二預設臨限值時，該驅動器經該第二預設定時間送出一驅動信號以驅動該電路斷路器。

13. 如請求項 10 之配電系統，進一步包括：

一突波吸收器，耦接於該複數個負載匯流排中之一負載匯流排。

14. 如請求項 10 之配電系統，進一步包括：

一功率因數校正器，耦接於該複數個負載匯流排中之一負載匯流

排。

15. 如請求項 10 之配電系統，進一步包括：

一主饋線變壓器，將該三相電力系統電壓源轉換為一第一電壓源以供電給該主匯流排，以及

一負載饋線變壓器，將該第一電壓源轉換為一第二電壓源以供電給該複數個負載匯流排中之一。

16. 如請求項 10 之配電系統，其中，該第一預設臨限值大於該第二預設臨限值。

17. 如請求項 10 之配電系統，其中，該第二預設時間大於該第一預設時間。

圖式

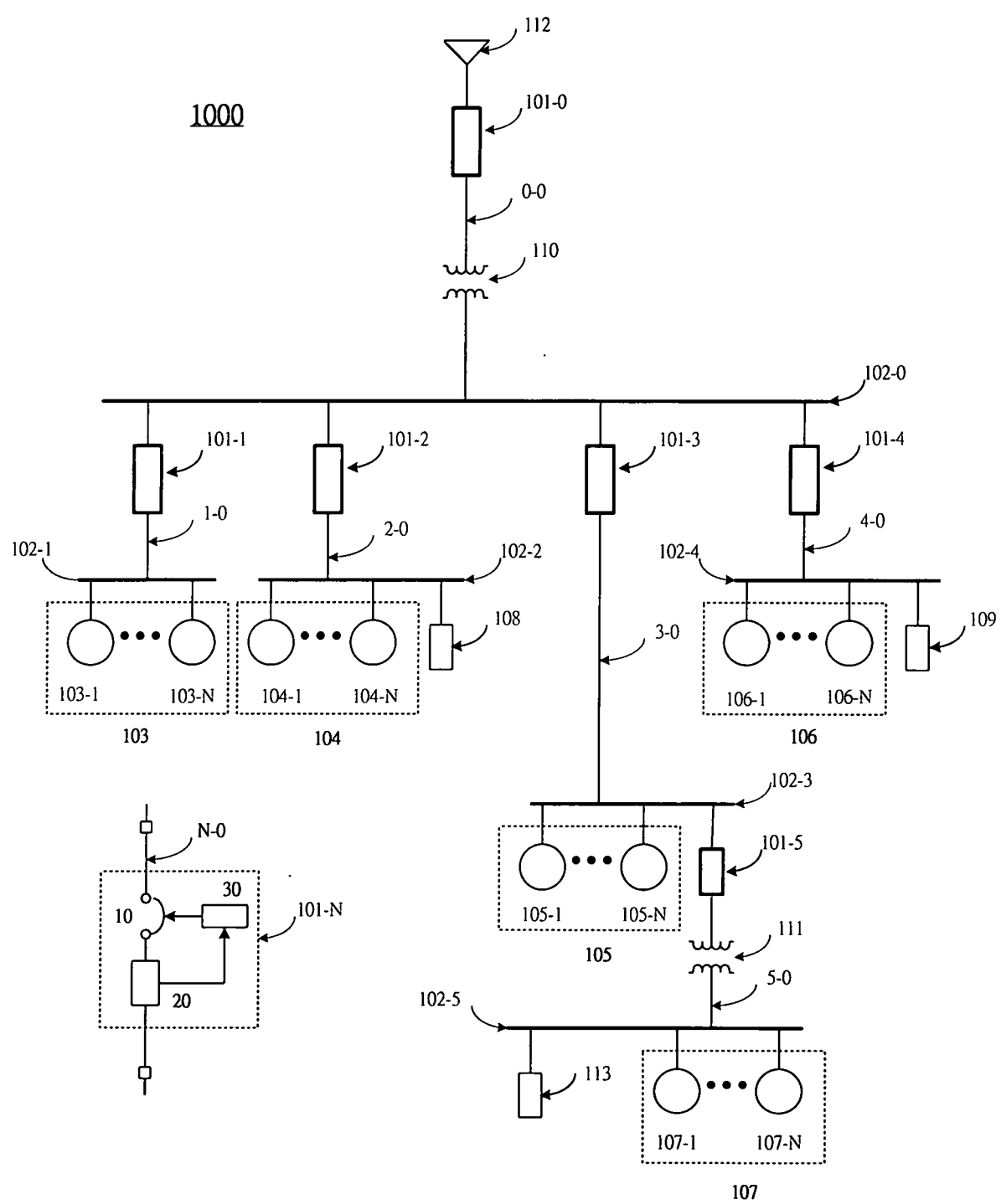


圖 1

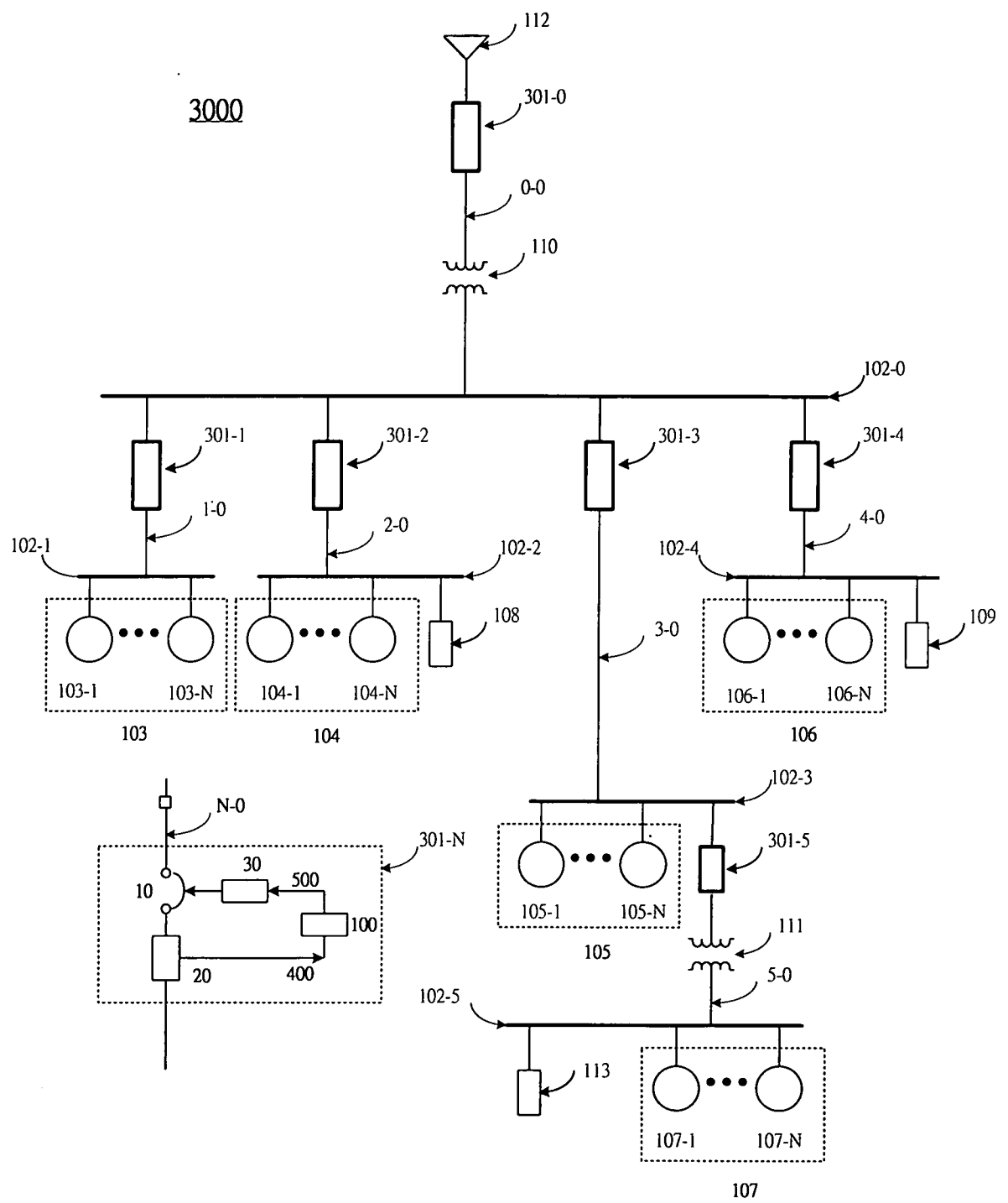


圖 2

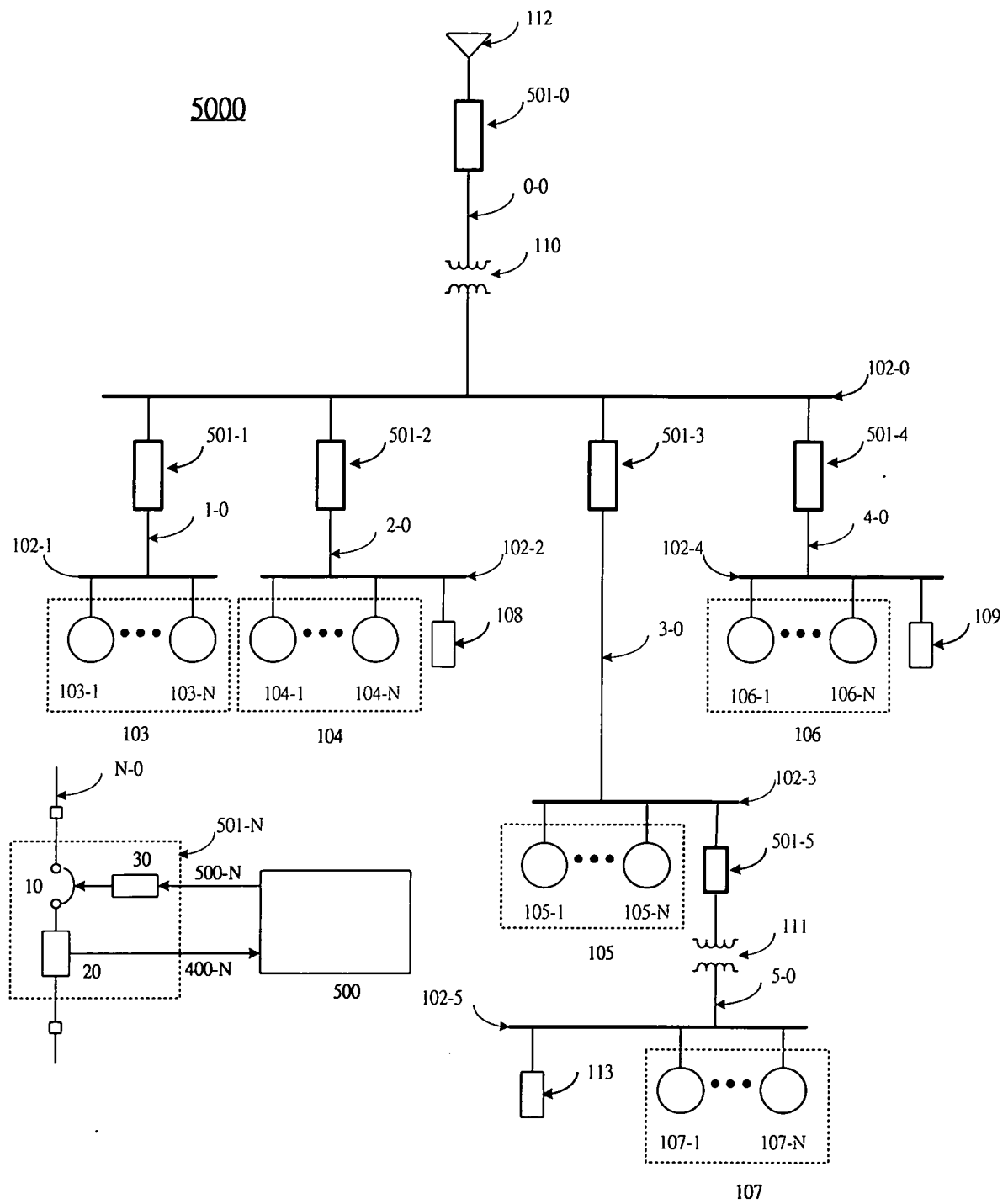


圖 3