



STROM. IM ENTSCHEIDENDEN MOMENT.
POWER. AT THE RIGHT MOMENT.

Hitzinger NBDK

旋轉式不斷電系統

介紹



誥鑫企業有限公司
ARITH COMPANY LTD.
地址：台北市復興北路427巷30號
電話：(02)2717-5038
傳真：(02)2717-5039
e-mail: taipei@arith.com.tw
網址：<http://www.arith.com.tw>

1 系統介紹

旋轉式不斷電系統含有一柴油引擎發電機,於市電電力中斷時,可保持負載電源繼續供電而不會有斷電情形發生. NBDK 不斷電系統在市電斷電瞬間可使頻率僅微小變動及平時備車操作時可提高用電效率. Hitzinger 牌之 NBDK 之所以使用壽命及信賴度都高,完全是因為其對系統中之所有組合元件均經過嚴格篩選.由於採用 PLC 控制,經多年之使用經驗可說非常好,幾乎可說未曾發生過故障及誤動作情形. 所以說要操作 NBDK 不斷電系統,並不真需要受過專業訓練之人員.

再加上其本身之嚴格品管制度,使得其產品可符合極高之品質要求.

如使兩台或多台 NBDK 不斷電系統做並聯使用,即形成所謂相互支援之不斷電系統,如此即更強化其原有之特點,譬如於瞬間大負載變動時,其電壓調整率更好,以及於市電斷電時,其頻率下降情形更小.

其短時間的過載能力也因為將 NBDK 做並聯而大大提高.

本說明書僅針對維護保養人員提供不斷電系統之基本知識,故障排除方法以及故障發生之預防等. 本說明書並不對所有不斷電系統之故障做說明. 由於大部份之大容量不斷電系統都是依據各個使用者之不同要求去設計,所以各套系統間都會有所不同. 其不同點包括有機械之組合方式或選配功能之選配等,例如緊急電源供電或者 PLC 之控制等一些追加功能.

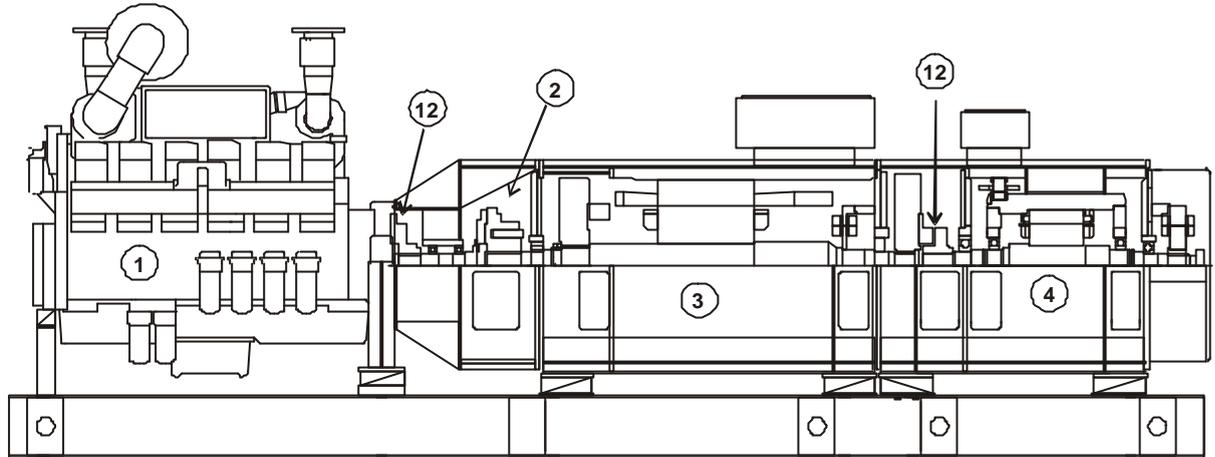
總之,和不斷電系統有關之一些基本功能和設計,本書中均會提到,同時還包含操作保養方面之一些基本常識.



誥鑫企業有限公司
ARITH COMPANY LTD.

地址：台北市復興北路427巷30號
電話：(02)2717-5038
傳真：(02)2717-5039
e-mail: taipei@arith.com.tw
網址：<http://www.arith.com.tw>

2 機械組合



- 1 柴油引擎
- 2 電磁離合器
- 3 同步馬達/發電機
- 4 動能儲存模組
- 12 可撓性聯軸器

Hitinger 牌 NBDK 採用分離式冷卻風扇。於備車運轉中可排除所產生之輻射熱以及在市電停電柴油引擎起動運轉時,可以冷卻引擎。

電磁離合器為無刷式設計,配有一特殊耐磨內墊。其激磁線圈於任何操作模式均不旋轉。於離合器上之所有軸承並都加裝有溫度指示器。

於備車操作時,同步發電機為當同步馬達使用,此時電磁離合器為離開狀態。動能儲存模組(簡稱 KIN) 則保持儲能狀態,以及柴油引擎則保持備車狀態(即引擎不動,但保持預熱及預潤滑狀態)。

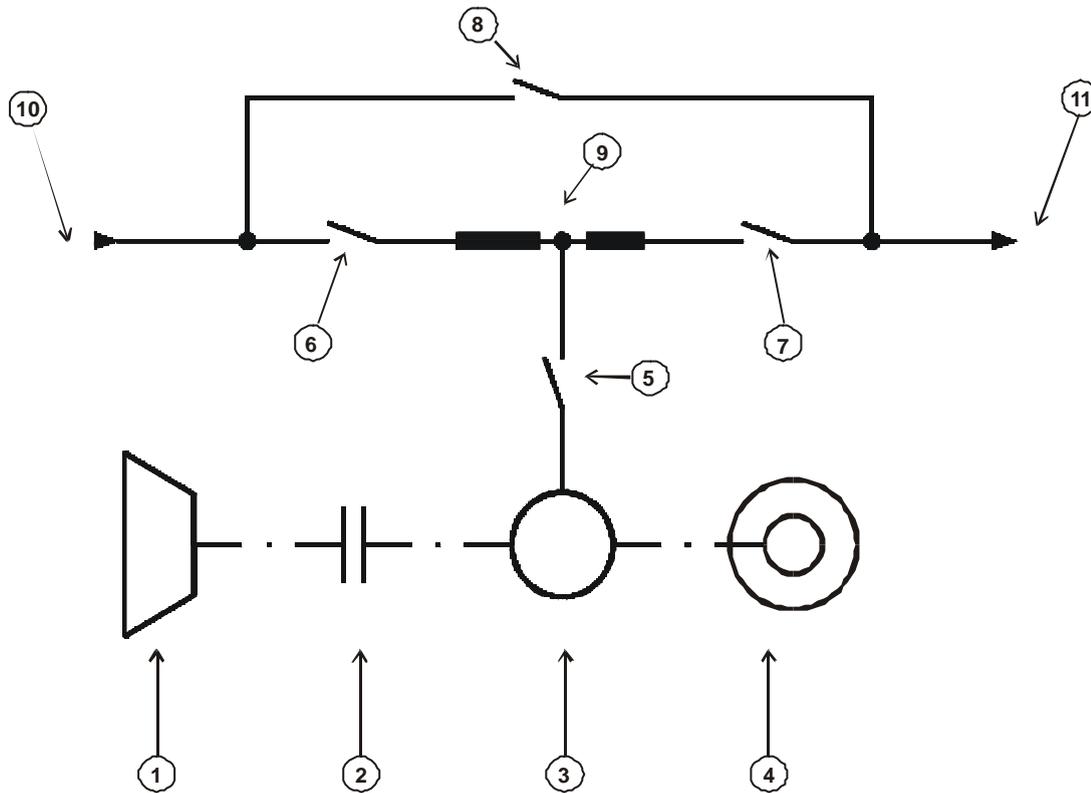
當市電停電時,同步馬達隨即變成同步發電機,柴油引擎立即起動並且加速,電磁離合器則激磁使閉合。此時發電機為依 KIN 儲能模組而能維持一定轉速轉動,使負載電源可繼續供電。



誥鑫企業有限公司
ARITH COMPANY LTD.

地址：台北市復興北路427巷30號
電話：(02)2717-5038
傳真：(02)2717-5039
e-mail: taipei@arith.com.tw
網址：http://www.arith.com.tw

3 單線圖表示之 NBDK 組合



- 1 柴油引擎
- 2 電磁離合器
- 3 同步馬達 / 發電機
- 4 動能儲存模組
- 5 發電機主斷路器 (選購)
- 6 市電主斷路器
- 7 負載側斷路器
- 8 旁路斷路器
- 9 阻尼器
- 10 市電輸入側
- 11 負載輸出側



4 不斷電系統之一般操作

如不斷電系統為自動模式操作, 並假設所有故障都恢復正常則發電機會以市電電源當成馬達運轉. KIN 則保持蓄能狀態. 柴油引擎保持靜止不動, 其所有之輔助設備例如預熱器, 預潤滑泵等則依正常程序工作.

於備車操作時, 負載之電源以及同步發電機之電源均由市電電源經阻尼器過濾後提供. 負載電源之頻率和市電電源頻率相同. 同步發電機之功用則使負載電源之電壓, 無論市電電壓如何變動時, 都能保持一定. 負載所需之虛功率則完全由發電機單獨供應. 所以市電電源之功因可維持於 1. 負載之三相不平衡電流; 則經由阻尼器以及發電機之作用, 使得市電電源之三相電流可保持均衡. 由負載所產生之諧波以及由市電電源所流入之諧波都將被阻尼器所過濾. 阻尼器並可阻擋由靜止型充電機, 或線路放電等所產生之干擾電壓造成市電電源和負載電源之電壓不合.

於市電停電時, 市電斷路器會打開, 負載側斷路器則因儲能模組 KIN 暫時維持發電機之發電, 故保持於供電狀態. 同時引擎被起動, 於引擎到達額定轉速時, 則電磁離合器激磁. 使柴油引擎發電機接手負載所需之電源供應直到市電復電為止.

如有任何原因導致引擎之起動馬達無法動作時, 則電磁離合器將直接被激磁去和引擎結合(此即所謂高速狀態起動).

於市電復電時, 其將延遲一段時間等市電確實恢復穩定後, 發電機即會和市電做同步並聯, 然後脫離離合器並使引擎冷機運轉一段可調整時間後再停機.



誥鑫企業有限公司
ARITH COMPANY LTD.

地 址：台北市復興北路427巷30號
電 話：(02)2717-5038
傳 真：(02)2717-5039
e-mail: taipei@arith.com.tw
網 址：http://www.arith.com.tw

5 不斷電系統操作

5.1 不斷電系統之操作模式

不斷電系統可經由操作面板上之鑰匙選擇開關選擇操作模式。其各種選擇操作模式如下所述。

於“OFF”關閉位置時，不斷電系統和 PLC 均呈閉鎖狀態，除了電瓶充電機外，所有輔助電源均不供電。旁路斷路器保持閉合，或者如已開啟，則控制回路將強制使其閉合。負載之電源直接由市電電源供應。

於“MANUAL”手動位置時，不斷電系統之各組合設備都可以手動操作。

小心：



在操作斷路器時，如造成不斷電系統停電，則其責任將由操作者負責。

於操作錯誤時，不斷電系統本身並不會產生損壞或造成傷害。因為操作者雖然有操作指令，但不斷電系統有時並不會真正去執行該動作，因為不斷電系統僅接受 PLC 之操控指令。PLC 同時並提供狀態指示。其狀態指示有閃 LED 燈，或者顯示圖形或文字於終端機影幕上，依不斷電系統之不同 PLC 組合而有不同。此操作模式為提供操作者於維護保養時可手動操作不斷電系統中之各組合設備，使得可容易診斷出故障所在。

於“BY – PASS”旁路位置時，PLC 會控制旁路斷路器使閉合。此操作模式為確保不斷電系統之輸出負載可轉換至市電供電，同時使不斷電系統可在手動操作和自動操作模式之間做切換。旁路操作之實際切換動作為依據正常之操作方式。於市電有電時，如從“自動”切換至“旁路”操作，則旁路斷路器閉合以及如負載側斷路器早已閉合，則市電斷路器即會打開。如一開始時，市電斷路器並未閉合，則要閉合旁路斷路器前，PLC 會先做同步並聯，先將市電斷路器閉合。執行所謂先投後切之切換動作，以使不斷電系統之負載電源不會有間斷情形。假如其切換是在市電停電時進行，則會先打開負載側斷路器後再將旁路斷路器投入。此時不斷電系統之負載輸出需等到市電復電後才有電源供應。以上兩種情形，發電機及 KIN 都將停止轉動，KIN 所儲存之動能則將由系統之磨擦損失給予消耗掉。如柴油引擎之前已起動運轉，則會先做冷機運轉一段時間後再停機。

如由“手動”模式切換至“旁路”模式時，假如負載側斷路器已投入則會先被跳脫然後才投入旁路斷路器。於此切換過程中，斷路器並不做同步調整動作。如離合器是閉合著則會被脫離，以及如柴油引擎在運轉中，則會使其停機。並且會使發電機及 KIN 儲能模組停止轉動。



誥鑫企業有限公司

ARITH COMPANY LTD.

地址：台北市復興北路427巷30號

電話：(02)2717-5038

傳真：(02)2717-5039

e-mail: taipei@arith.com.tw

網址：http://www.arith.com.tw

於“**AUTOMATIC**”自動位置時,發電機將會以額定轉速旋轉以及 KIN 會進行儲能. 如 KIN 已儲能完畢則不斷電系統將和市電同步調整並聯供電後即跳脫旁路斷路器, 因此不斷電系統之負載供電即由市電電源經阻尼器後直接提供. 然後打開離合器,並使柴油引擎冷機運轉一段時間後停機. 不斷電系統即成為備車狀態去維持負載輸出電壓固定,並且監視市電之電源輸入. 當偵測到市電異常時, 柴油引擎即會立刻起動並將不斷電系統之負載供電切換改由柴油引擎發電機提供. 於引擎加速及負載電源切換這段時間,將由 KIN 提供保持發電機主軸轉速即不斷電系統之輸出頻率於規定範圍內所需之能量.

於市電停電時,選擇“自動”位置, 則旁路斷路器將跳脫以及負載側斷路器將於發電機到達額定轉速時直接投入. 此時並不需要和市電做同步調整, 因此不斷電系統之負載為由發電機提供. 當市電復電時及預估 KIN 已儲能完畢, 則不斷電系統之負載供電將如前述切換回市電供電. 如 KIN 為正在儲能時,則不斷電系統將等到其充分儲能後,才會和市電做同步調整以及切換負載電源.

於自動操作時,負載電源可確保不中斷. 因不斷電系統完全受 PLC 之控制及監視, 假如 PLC 偵測到有動作異常或不對時即會採取適當措施. 其適當措施依實際系統操作情形會有所不同,例如對於某一故障時柴油引擎是否正在運轉, 或者市電是否有電等. 並且附有狀態指示以告知操作者. 當於備車操作時 PLC 並能確保柴油引擎保持在“隨時可起動”狀態. 即隨時保持引擎預熱及定時預潤滑.

於“**LOAD TEST**”負載測試位置,其為在市電有電時,可測試運轉柴油引擎,使其以惰速運轉一段時間,以檢查各部份狀況, 為使柴油引擎之出力及消耗為最小,故使離合器保持為脫離狀態. 於負載測試位置,不斷電系統之起動及負載電源之切換方式仍依市電斷電之方式進行. 如此當市電於負載測試中發生停電時,其不斷電系統之負載電源即不會有電源中斷或受干擾發生. 只要將不斷電系統之操作選擇扳回自動即可隨時停止測試操作. 於市電正常時,不斷電系統將自動回復成備車狀態.



誥鑫企業有限公司
ARITH COMPANY LTD.

地址：台北市復興北路427巷30號
電話：(02)2717-5038
傳真：(02)2717-5039
e-mail: taipei@arith.com.tw
網址：http://www.arith.com.tw

5.2 不斷電系統之起動

在閱讀本節之前，必需先對 KIN 儲能模組之基本功能，已相當了解。

起動不斷電系統依其實際操作可分為四種不同狀況。

即：

- 從完全靜止狀態去起動不斷電系統。
- 發電機正在停機中而其速度在 300 轉/每分以下時，去起動不斷電系統。
- 發電機之主軸轉速介於 300 到 700 轉/每分 之間時，去起動不斷電系統。
- 發電機之主軸轉速介於 700 到 1500 轉/每分 之間時，去起動不斷電系統。

以上提到之速度值可能依柴油引擎之不同廠牌及型號，以及發電機及儲能模組單體之不同而可能相差 50 轉/每分左右。

5.2.1 於完全靜止時，去起動不斷電系統

在柴油引擎將承受重載之前，先使其在離合器離開狀態下，以惰速持續運轉數分鐘，如此檢查其運轉情形以及先使柴油引擎之所有軸承都得到充分之加油潤滑。接著停止柴油引擎並接上離合器使發電機主軸靜止。起動系統之前，為了能使儲能模組之內部軸承預先潤滑，先以儲能模組之推動馬達使其儲能塊加速至 750 轉/每分 左右。於到達此速度時，起動馬達（不斷電系統之柴油引擎起動馬達一般均加大框號或者同時配備兩個起動馬達）通電，使柴油引擎曲軸以及發電機及儲能模組之主軸加速運轉。等到達 300 轉/每分，柴油引擎點火並加速，至惰速速度時起動馬達斷電退出。從惰速至 1500 轉/每分之額定速度，調速器將依預設之速度爬昇率加速。而 KIN 之儲能塊則依其推動馬達持續加速至其最後速度為 2400 到 3000 轉/每分 之間（實際數值則依整個系統之規格及設計而定）。所傳遞之能量則以動能方式儲存於 KIN 之儲能塊。在發電機主軸到達 1500 轉/每分 時，發電機即開始激磁，等 KIN 儲能完全，即可同步和市電並聯，然後脫離離合器及使柴油引擎經過一段冷機時間運轉後停機。然後不斷電系統成為備車狀態。

5.2.2 當主軸轉速在 300 轉/每分 以下旋轉時之起動程序

由於工業用之柴油引擎其點火速度約為 300 轉/每分以及要同步速度調整時其速度需在惰速以上，故實際上在 300 轉/每分以下之速度時，不斷電系統無法起動。必需等到主軸速度完全靜止後，才能起動不斷電系統。不斷電系統於偵測到速度為零時，即開始其起動程序。依長時間之經驗可以知道很少會有這種情形產生。因為其僅在停機後 3 小時時才有可能發生。不斷電系統之停機期間通常都比該時間短暫或者比該時間長例如週末休息期間之停機。



誥鑫企業有限公司
ARITH COMPANY LTD.

地址：台北市復興北路427巷30號
電話：(02)2717-5038
傳真：(02)2717-5039
e-mail: taipei@arith.com.tw
網址：http://www.arith.com.tw

5.2.3 主軸轉速在 300 到 700 轉/每分 之間時之起動程序

此主軸速度雖超過柴油引擎點火之速度，但仍低於惰速速度因此無法做速度同步調整。於此情形下，其將利用不斷電系統之剩餘動能使柴油引擎加速。起動時，其先檢測 KIN 儲能塊之速度如有超過 750 轉/每分 則接上離合器使柴油引擎起動。如 KIN 儲能塊之速度低於 750 轉/每分 時，則在接上離合器之前，儲能模組之推動馬達，將先使儲能塊加速至此速度。於此速度範圍內，將不會用到引擎之起動馬達。因為此速度和以起動馬達在離合器脫離之狀態下，使曲軸加速至點火之速度時之情形相同，故起動之前引擎不需先運轉。從惰速加速至額定速度 1500 轉/每分，調速器為依據預設之轉速上昇率使速度加速。KIN 之儲能塊則依其推動馬達持續加速至最後速度為 2400 到 3000 轉/每分 之間（實際數值則依整個系統之規格及設計而定）。傳遞之能量則以動能方式儲存於 KIN 之儲能塊。在發電機主軸到達 1500 轉/每分 時，發電機即開始激磁，等 KIN 儲能完全，即可和市電同步調整並聯，然後脫離離合器及使柴由引擎經過一段冷機時間運轉後停機。然後不斷電系統成為備車狀態。

5.2.4 主軸轉速在 700 到 1500 轉/每分 之間時之起動程序

此時主軸速度已超過惰速速度，故可以做同步速度調整。柴油引擎在離合器脫離下起動並從惰速逐漸加速至額定速度，然後和發電機之主軸速度吻合調整。當兩軸之速度相同時（其允許轉速相差在 10 轉/每分以內），離合器閉合，及再加速至最後速度 1500 轉/每分。其假想 KIN 之儲能塊轉速有超過 750 轉/每分。假如，速度沒有超過此速度時，則在起動柴油引擎之前，KIN 之儲能塊將會先由其推動馬達加速至 750 轉/每分。

在發電機主軸到達 1500 轉/每分 時，發電機即開始激磁，等 KIN 儲能完全，即可和市電同步調整並聯，然後脫離離合器及使柴由引擎經過一段冷機時間運轉後停機。然後不斷電系統成為備車狀態。

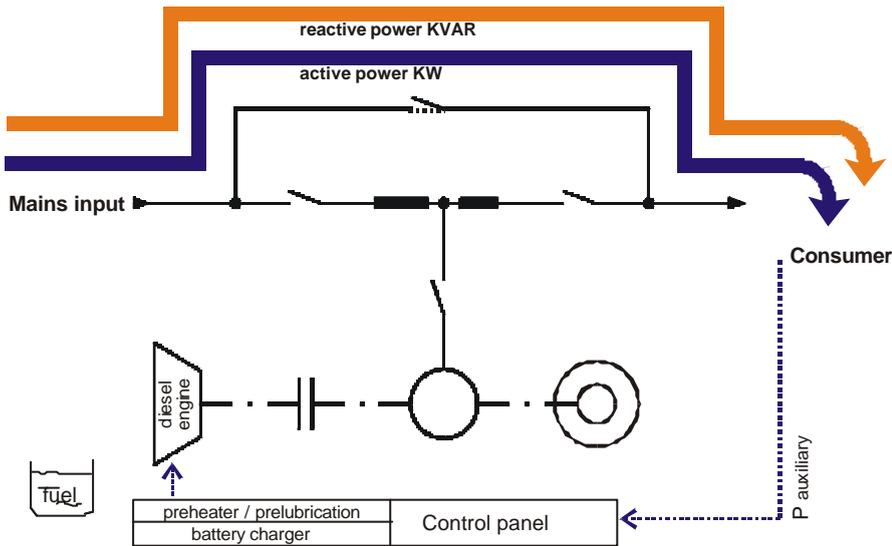
5.2.5 全黑起動

於正常起動之時，離合器並不使強制閉合，故全黑起動之起動程序和市電無電時之起動程序相同。除了 KIN 儲能塊之速度在主軸加速至 1500 轉/每分之前，不用再先加速至 750 轉/每分以上。



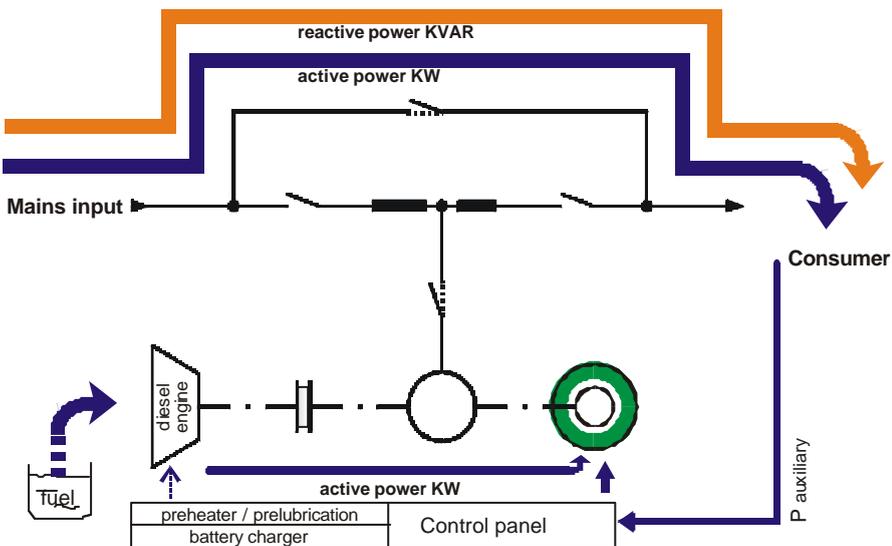
6 電能流動路徑

6.1 旁路操作時



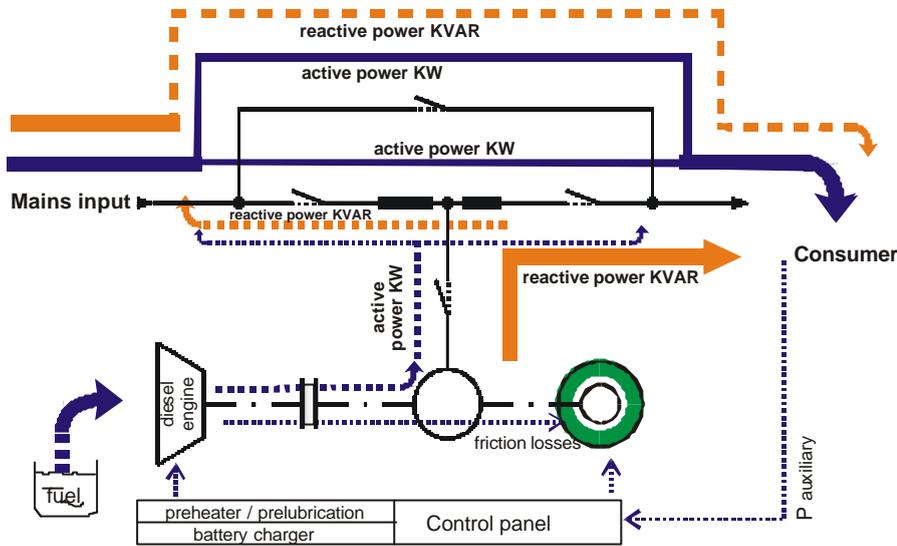
不斷電系統之負載電源為直接接至市電. 不斷電系統之輔機電源則取自不斷電系統之輸出側.

6.2 起動中



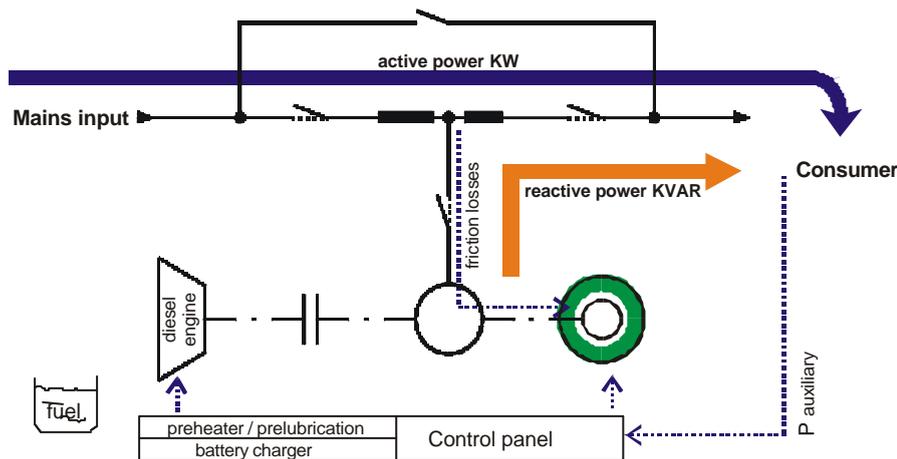
柴油引擎加速至額定速度. 儲能模組則自不斷電系統輸出側取得儲能所需電源. 柴油引擎加速所需要之能量(減去磨擦損失)則為儲存於 KIN 內之動能. 不斷電系統之負載則仍由市電直接提供.

6.3 同步並聯



不斷電系統之負載電源為移至阻尼器支路, 然後再打開旁路斷路器 (先投後切轉移). 同步並聯為以一正脈頻率作調整, 如此可得一平滑之能量移轉, 由於阻尼器之電磁作用, 故同時會有相同之虛功電流流回市電. 同步並聯後, 虛功率將全由發電機提供, 故市電之功因保持為 1.

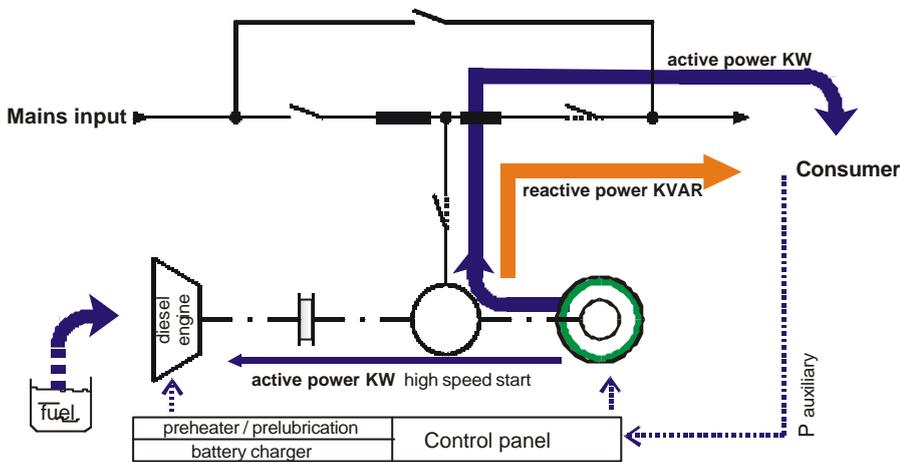
6.4 備車運轉



不斷電系統可提供乾淨之電力. 阻尼器可以抑制由於靜態放電, 閃電, 電弧等之干擾電壓以及將諧波濾除. 其並可平均三相負載不平衡時之市電三相電流. 並使市電功因可維持單位 1. 同步發電機依市電電源做同步馬達運轉, 並提供不斷電系統負載之虛功部份. KIN 儲能模組則維持於儲能狀態之速度.

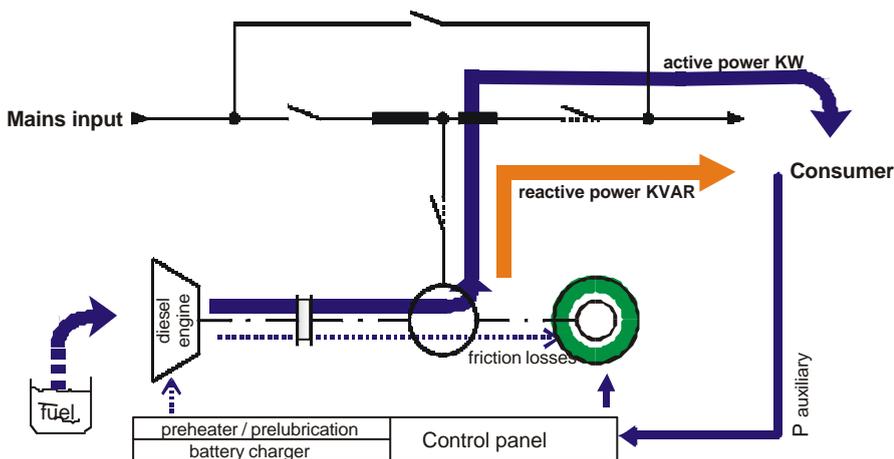


6.5 市電停電



於偵測到市電停電時，市電斷路器立即跳脫並起動柴油引擎。而 KIN 所儲存之動能為利用去起動柴油引擎以及持續供應不斷電系統之負載電源直到柴油引擎接手為止。

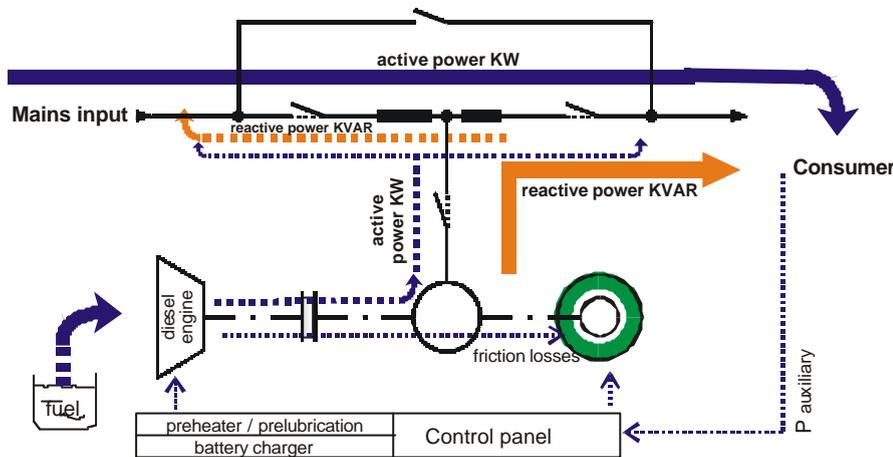
6.6 柴油引擎操作



柴油引擎經發電機去提供不斷電系統負載電源，同時回送電能給 KIN 儲能模組使轉換為動能儲存。



6.7 市電復電時



於市電復電時,不斷電系統將和市電同步調整並聯後經由市電斷路器將負載移回至阻尼器支路,其負載移轉為漸進方式,如此使電能平順轉移,同時由於阻尼器之電磁作用其可能會有同樣大小之虛功電流流回市電側. 同步並聯後,負載之虛功率將全由發電機提供,因此市電之功因將維持於單位 1. 市電電源則僅提供實功率. 離合器脫離,柴油引擎經過一段時間冷機運轉後停機. 不斷電系統回復成備車狀態.

