

高等學校交流講義

電力系統自動化

上 冊

清華大學發電廠輸配電教研組編譯

中華人民共和國高等教育部教材編審處

電力系統自動化

緒論	1
第一章 備用部分的自動投入 (AB.P)	12
第二章 輸電線路的自動重合閘 (AЛB)	28
第三章 同步電機的自動整步	48
第四章 同步電機的自動調節勵磁 (APB)	69
第五章 發電機轉速頻率及有功功率的自動調節	114
第六章 關於動力系統遠距機械化的初步概念	113

電力系統自動化

緒論

自動化的意義

在去年，一九五三年，中華人民共和國完成了經濟的恢復工作，而進入了以五年計劃為基礎而進行的國家工業化的時期，工業化一定會把中國在建設社會主義社會的道路上大大地往前推進。

中國國民經濟的工業化是在最新技術的基礎上進行的，最新技術的最重要的因素之一，就是作為生產機械化更高形式的生產過程廣泛的自動化，因此在中國，以及在其他沿着社會主義建設道路前進的國家裡，自動化也就成為建設社會主義經濟基礎的槓桿之一。

自動化提高了勞動生產率，減輕了人們的勞動。同時，生產過程的自動化向人們提出了新的要求：自動化設備的安裝和維護，要求工人具有更高的業務水平，它也就促進了工人群眾技術水平和一般文化水平的提高，表現在工人的文化技術水平落後於技術人員水準的工人勞動和工程技術人員勞動間本質上的差異，將由於生產自動化而獲得縮小。

生產過程自動化在社會主義國家裡——蘇聯

在沿着社會主義工業化的道路發展自己經濟的事業裡，中國人民是以蘇聯的經驗為依據的，並且利用着蘇聯的幫助，因此，說說蘇聯的生產過程自動化的情形，該不是多餘的吧！

蘇聯共產黨和蘇聯政府對於這個問題給予了極大的注意，社會主義國家的人民在生產自動化方面，也已經獲得了巨大成功，自動化機械已經越來越廣泛地被國民經濟的各個部門採用起來了。

在蘇聯，在世界實際生活中第一個建成了生產過程全部自動化的生產汽車引擎用的鉛質活塞的自動工廠，也建立了許多其他的自動工廠和自動作業綫（機械製造上的：譯者註）。

在古比雪夫水電站的建設工地上，有自動水泥廠在工作着，這個

廠裡像混合水泥、小石子、和黃沙以及攪拌成混凝土等工作都是自動進行的，廠裡所有機械的啟動只需要操作人員按一下電鈕就可以辦到了，全廠每班只需要十個人維護，如果這個廠沒有自動化，那就需要1500個人。

蘇聯的熱電廠正以飛快的速度在進行着自動化的工作，而水電站的完全自動則在1952年底已經完成了，許多水電站和變電所都利用遠距機械由遠在幾十或者幾百公里以外調度所來控制了，例如在烏茲別克斯坦就有14個水電站被改為遠距離控制的了。

蘇聯絕大部份煉油工業的設備都已經自動化了，而在像馬丁爐、高爐、壓延機床、輕工業、食品工業，以及鐵路運輸等方面的自動化也已經獲得了相當大的成就。

蘇聯技術界在自動化方面的成就最顯著的指標就是為獎勵那些在發明和採用自動裝置方面的傑出的工作而頒發的斯大林獎金，單在1951年和1952年內，榮膺斯大林獎金的就有25個以上的自動化方面的工作，在這些獲得斯大林獎金的人們裡面，我們可以看到工人、技術員、工程師、和學者。

在發展蘇聯的第五個五年計劃裡（1951—1955）擬定了一個要求在所有工業部門，尤其是動力事業內，廣泛採用自動化的綱要。蘇聯共產黨第十九次代表大會，關於第五個五年計劃的指示曾指出：

“-----在電站中廣泛採用生產過程自動化，完成各區水電站完全自動化的工作，並在動力系統中，開始實行遠距離操縱機械化（第五頁）

生產必要數量的-----巨型水力發電站，火力發電站，-----所使用的各種操縱儀器-----（第七頁）

-----使操縱儀器和檢查儀器，自動機械和遠距離管制器的生產大約增加1.7倍（第七頁）”

（以上譯文見人民出版社版“蘇聯共產黨（布）第十九次代表大會關於1951—1955年，蘇聯發展第五個五年計劃的指示”一書，頁次也是該書的頁次）

第五個五年計劃現在正順利地在實現着，從前面所談的可以看出，五年計劃所規定的關於水電站自動化的那一個任務是已經完成了。

現在，在建設共產主義的時期裡，生產過程的自動化對於蘇維埃國家來說是有着特殊意義的，因為如果沒有自動化，要解決技術前進上的重要任務是不可能的，也就因此，如果不在生產上採用自動機械也就不可能解決建立共產主義的技術和經濟基礎的這一任務。

在生產過程自動化的事業中，尤其是在動力系統自動化的事業中，在蘇人民面前提出了特別巨大的任務，因為隨着一系列規模宏大的發電廠的建造（例如，伏尔加河上的幾個巨型水電站），而這些電廠相互間都是用輸電線給連起來的，就形成了一些佔有廣大地區的非常龐大的動力系統。

要控制這些動力系統就要求在許多問題上有非常重要的最新的解決方法，屬於這一類的問題有：頻率和有功功率的調節，大型電力系統穩定性的提高，建立由遠到幾百公里遠來進行操縱及監查的系統，及其他問題，在作為電力設備自動化形式之一的繼電保護方面也發生了新的問題，為了保護巨型水電站（例如，古比雪夫水電站，斯大林格勒水電站，等等）及輸電線（電壓在40萬伏左右，長度達到一千公里）的電器設備，就需要新式的，快動作的，以及工作可靠的自動保護裝置。

第五個五年計劃所提出的這些龐大的，極端重要的任務的順利解決，蘇維埃人是完全勝任的，而這些任務，在科學和生產部門的工作人員，創造性的緊密合作之下，現在正在逐步地解決着，而且將會全部被解決，這些任務的解決將會使勞動人民生活福利進一步的增長，文化水平進一步的提高，在建立共產主義社會物質基礎的事業中，獲得新的勝利。

蘇聯在自動化方面的巨大成就和發展的遠景並不是偶然的，這是由社會主義的經濟制度的性質決定了的，社會主義經濟制度的本質非常明確地顯示在社會主義的基本經濟法則裡，約·維·斯大林用下面

4
的話闡明了這個法則的基本特點和要求：“-----用在高度技術基礎上，使社會主義生產不斷增長和不斷完善的辦法 來保證最大限度地滿足整個社會經常增長的物質和文化的需要。”（見斯大林著：社會主義經濟問題一書，人民出版社版第三五頁末）。根據社會主義基本經濟法則不難看出，作為最新技術中最重要的因素之一的生產過程自動化就是社會主義社會發展的必然規律，在社會主義社會裡，為自動裝置的研究和運用展開了最最寬廣的可能性。

生產過程自動化在資本主義國家內

而在資本主義國家裡，自動裝置發展就全是按着另外一條道路的，資本主義所固有的敵對的矛盾在新技術發展的道路上，橫列着層層障礙。

在資本主義國家內生產過程自動化的可能性所以受到限制完全是由於近代資本主義的基本經濟法則所規定了的，這個法則的基本特點和要求，根據斯大林同志所發現的，就是：“用剝削本國大多數居民並使他們貧困和破產的辦法，用奴役和不斷掠奪其他國家人民，特別是落後國家人民的辦法，以及用旨在保證最高利潤的戰爭和國民經濟軍事化的辦法，來保證最大限度的資本主義利潤，〔見斯大林：社會主義經濟問題一書，人民出版社版第3—4頁〕。關於採用不採用先進技術的問題，其中某些也包括生產自動化的問題，在資本主義世界裡完全是從能不能獲得最高利潤這一觀點來考慮的。蘇聯社會主義經濟問題“這一著作裡，斯大林同志指出：“當新技術向資本主義預示着最大利潤的時候，資本主義就擁護新技術，當新技術不再預示着最大利潤的時候，資本主義就反對新技術，主張轉而採用手工勞動，”〔見 斯大林著：蘇聯社會主義問題經濟一書，人民出版社版，第355頁〕。

儘管採用自動化以後，會提高勞動生產率，同時也能改善工作條件及提高工作可靠性，但在許多情況下，資本家是會拒絕採用自動裝置的。這是因為，資本家常常不須採用新技術而用其他的辦法就可以達到高額利潤，例如，利用被國外帝國主義分子壓榨到極度貧困的殖

民地及附屬國國家內人民的極度廉價的勞動力。

資本主義國家內自動裝置的發展是極不平衡和自發的，並且是畸形的。大力鑽研着的倒是那些用來進行戰爭，和為軍事工業服務的自動裝置。

在資本主義國家內自動裝置採用的結果是：成批的工人群眾被拋到街頭，加入到失業大軍裡面去。而由此引起的勞動力的再度低廉反過來又增加了自動裝置發展上的阻力，因為人變得比自動機械更便宜了。作為資本主義技術的特徵的，還有這樣一些畸形的事實。舉個例來說吧，還廣泛地使用着，波里（Болей）公司出的機床，它的刀架沿縱軸方向的移動還是用在工人頸子上套着像拉絳夫的絳索的繩來拉動的。

成為資本主義技術的特徵的還有這樣一些現象：這就是新式自動裝置的“凍結”，儘管這些裝置從發展生產的觀點來看是非常寶貴的，但如果他們的運用不能夠預示着最大利潤時，那就把他們“凍結”。還有為了要繞過專利權的層層阻礙而不惜採用的破壞科學合理性的各種各樣的陰謀詭計，以及諸如此類的現象。

在資本主義國家的自動裝置方面的科學裡，最近滲透了許多反科學的“理論”。這些理論反映出反動資產階級的意識形態。這裡可以提到的是在美國出現的一種所謂新式的“科學”——基比捏底卡（俄文原字為 Кибернетика）——他想在電子管技術的基礎上創造出什麼“思想機器”，據說這個機器可以代替人在思想領域裡的活動。顯然，基比捏底卡不僅創造不出任何這一類的機器，而他的這種荒謬絕倫的假科學理論，也是不能立足的。

基比捏底卡的出現並不是偶然的，還在偉大的十月革命剛一勝利，和武裝干涉被粉碎之後，資產階級的科學界就懷着關於不說話的自動機械——機械人——的這樣一種人的幻想了。他們想要這種機器人能起工人、士兵和農民所能起的全部作用。他希望“機器人”可以頂替勞動階層，這樣就可以避免一切罷工革命了。

資本主義世界內自動裝置方面科學技術的發展正說明了帝國主義的腐朽和剝削階級害怕廣大人民的智慧和意志的心理。

中華人民共和國生產過程自動化的發展遠景

中華人民共和國的動力事業基本上是屬於國家的，也就是說社會主義性質的工業。國家經濟成份在中國的所有大工業中尤其是重工業裡佔據領導地位。社會主義成分的比重在工業的各個部門裡正在繼續不斷地上漲着。中華人民共和國的社會主義工業沒有那種阻碍新技術發展道路上資本主義經濟制度的矛盾，像蘇聯，以及所有新民主主義國家一樣。生產技術的不斷完善已經是中華人民共和國社會主義工業發展的必然性了。這意味着在中華人民共和國，在作為生產技術發展的最重要的方向之一的生產過程自動化的面前，展開了最最寬廣的遠景。

可以大胆地說，從生產過程自動化的速度來看，世界上將沒有一個資本主義國家可以比得上中國。再看得遠一些，我們可以相信，中華人民共和國不僅是在所有最重要的工業部門自動化的速度上，而且是在水平上（其中也包括動力系統自動化的水平）趕過最最先進的資本主義國家的那個時候已經不遠了。

自動機械一字的意義

“АВТОМАТ”這個字來源於古希臘字“ΑΒΤΟΜΑΤΟС”。這個字的意義按字面上來說就是“自動”。但是現在所用的“自動機械”“自動裝置”“自動系統”等等名詞並不代表所頂一切不用人力和畜力就能動作的設備。慣常所稱自動機械，是這樣一種裝置，它可以實現由許多基本過程組成的某一複雜過程，並且先發生的控制的那一個基本過程可以操縱後發生的從屬的基本過程。

在這個定義下，不帶任何附屬裝置的電動機就不能算是自動機械。同時，所有的繼電器，由於它在某種因素的影響下能夠轉換接觸器，就能算是自動裝置。

生產過程自動化的發展

最簡單的自動機械至少在公元前二世紀就已經被人們發現了，當時，只是被教士用來激發教徒們的信仰。直到十八世紀才開始了裝設和實際使用自動裝置事業的真正的進步。同時只是在最近幾十年內，自動裝置才在各種不同技術部門內佔有了非常重要的地位。

在自動裝置進步的過程中，起着極端重大作用的是俄羅斯的技術思想，這一思想的代表們創造了許多自動裝置，這些裝置都是標誌着當時技術思想上的最新成就的。例如，我們可以指出，像調節器，繼電器等這樣一些自動系統中的基本元件都是首先由俄國科學技術界的活動家們首先發明並且運用到實際裡去的。

第一個自動調節器是由俄國的機械師依·依·波爾松諾夫(1728—1766)在1737年發明並在1765年實際運用的。他用牠來調“火動機”的鍋爐水位，(那時是這麼來稱呼波爾松諾夫所造的蒸汽機的)。

在波爾松諾夫造成他的機器二十年以後，即在1784年，英國的機械師詹姆斯·瓦特(James Watt)才為他自己的蒸汽機的離心式調速器申請專利權。

第一個電動機式繼電器的發明者是傑出的俄羅斯學者，科學院通訊院士，П.П.席林格(1786—1837)，他以電報的發明者而獲得了世界的聲譽，並在1830年把自己發明的繼電器用到自己的電報機裡面去。

俄羅斯學者，Б.О.雅可比院士(1801—1874)做成了並首先運用了汞接觸繼電器。在1841年，他和俄羅斯科學院院士Э.Х.楞茨做成了第一個自動調壓器。

自動裝置方面的其他許多重要發明的優先權應該是歸於俄國和蘇維埃的發明家和學者們的，俄國和蘇維埃的學者自動裝置理論基礎的研究做出了非常巨大的貢獻。

彼得堡工學院的教授И.А.威希尼格拉茨基(И.А.Вещетский)奠定了自動裝置最複雜的問題——自動調節的問題——的深刻的理論研究工作的基礎。他在1877年發表了他的經典著作“論直線性

動作調節器”(Орелляторы прямого действия)

現在，自動裝置問題尤其是自動調節的問題的理論研究方面的領導地位無可爭辯地是屬於蘇維埃的學者們的。對自動調節理論的發展作出了很大貢獻的有蘇聯學者А. А. 安德羅諾夫(А.А.Андронов) В.С. 古列巴金(В.С.Кулебакин), И.Н. 尤茲涅安斯基(И.Н.Вознесенский), А.В. 米海依洛夫(А.В.Михайлов)及其他學者們。

由於生產過程自動化在理論上以及實際運用中發展的結果，到現在為止，自動裝置已經在各個技術部門中獲得最廣泛的應用了。

除了提高勞動生產率及減低產品成本以外，還有下列原因：

從一方面來看，長由於技術已經發展到現代水平，技術工程的容量和複雜性提高了，用人直接來管理他們已經變得很困難或者甚至於不可能了，對準確性的要求提得更高了，技術操作過程需要在極高或極低的溫度、壓力、速度等條件下進行，致慮到安全技術和保護健康的要求，這些要求在很多情況下只能依靠生產過程的完全自動化才能達到的，致慮到保障設備免於破壞和人員免於遭受危險的必要性等等。

而從另一方面來看，由於研究了自動系統的理論和累積了實際經驗，也就展開了在技術中運用自動裝置日益更新的遠景。

動力系統的自動化

動力系統的自動化是用來：

通過預防事故，或者，縮小事故的範圍來提高電能與熱能在生產和分配上的經濟性，大大提高對用戶供電供熱的連續性，

提高電能的質量，

減輕維護人員的工作，等等。

動力系統的自動化是較為年輕的一門技術，但是牠已經獲得了廣泛的發展。

動力系統自動化帶來非常大的經濟效果，可以指出，在蒸汽鍋爐方面運用了燃汽過程的自動調節以後，不但大大減縮了鍋爐中間的維

護人員，而且節省燃料約在2%左右。這就是說，如果在蘇聯的所有熱電廠內，都採用了燃燒過程自動化，舉個例來說，在1953年就能節省假定燃料約1.1百萬噸，這相當於22億千瓦時的電能，或相當於一個設備容量約為40044瓦的非常大的區域電廠的年發電量。現在蘇聯的所有發電廠裡的燃燒過程自動化還沒有完成，因此實際上1953年所節約的燃料要比上面所說的數字稍為小一些。

更有助於自動化高度的經濟效果的是自動裝置的價值要比動力系統的主要設備的價值小得多得多。

自動裝置現在正廣泛地運用於動力系統，可以指出下面的動力系統自動化的幾個主要方面：

1. 水電站水刀裝置的自動化（水輪機的啟動，停車的自動調節）
2. 熱電廠內熱力設備和機械設備的自動化（燃燒過程自動化，鍋爐給水自動化，備用水泵的自動啟動等等）。
3. 發電廠和變電所電氣部分的自動化（備用電源的自動投入，輸電線的自動重合閘，自動併車和自行整步，各種設備情況的信號裝置，頻率及有功功率的自動調節，同步機勵磁的自動調節，動力系統的自動卸載，及其他）。
4. 動力系統的遠距離機械化（斷路器的遠距控制，水刀機組的遠距控制，遠距信號，遠距量測，遠距調節）所謂遠距離機械化即用在非常大距離下來控制和監查設備的技術，為此就必須採用特殊措施來克服這段距離。
5. 動力系統內電氣設備的繼電保護。繼電保護主要的使命乃是利用自動斷開事故元件的方法來消除或限制系統內電氣設備正常工作破壞時的有害後果。

本課所研究的是電力系統自動化的問題，大家都知道，電力系統包括電氣設備在內，是動力系統的一部份，在上列動力系統自動化五個主要方面中，最後三個是屬於電力系統自動化的，電力系統繼電保護和遠距機械化都是自動化的一部份，同時由於獲得了很大的發展而

具有了獨立的意義。繼電保護不包括在本課的範圍內，而在單獨成立的課內來講它。至於動力系統的遠距機械化則本課只作一個初步概念的敘述。

本課包括一系列重要的電力系統自動化的問題，而發電廠、變電所電氣部份某些自動化的問題，（例如，電器的距離控制，絕緣的檢查，信號裝置）因為是在發電廠變電所電氣設備一課內研究的，所以不包括在本課內容之內。

電力系統自動化一課分為兩部份。本課的第一部份在本學期講，它包括了一個工程師——電力工作者在自動化方面所必須的最起碼的知識。本課第一部份的份量為四十四教學小時（註：即每小時45分鐘）。本課的第一部由下列各章組成：

緒論：

第一章： 備用部份的自動投入（A B P）。

第二章： 電力傳輸綫的自動重合閘（A M B）。

第三章： 同步機自動整步。

第四章： 同步發電機及補償機的自動調節勵磁（A P B）。

第五章： 頻率及有功功率的自動調節。

第六章： 動力系統遠距控制機械概論。

本課的第二部份將在下學期講（即1954—55學年的秋季學期）。為了對已得知識，進行深入和擴充，在這部份我們還將回到第一部份裡的某些問題，同時也將討論新的電力系統自動化方面的問題，在這部份裡將化很多的時間來講自動調節原理的基本知識。本課的第二部份將包括對一個動力系統自動化專業的，剛剛開始工作的工程師——電力工作者——所必須具備的理論知識。

在中學人民共和國動力系統組織的面前擺着需要進行生產過程廣泛自動化方面的巨大工作。而勝利完成這個重要任務的首要條件是要有掌握業務，並有政治覺悟，而且能領導這一具有重大的國民經濟意義的工作的專家。培養這樣專家的事業就是清華大學全體師生的光

第任務。

在講電力系統自動化這一課程時，我們將不止一次地討論到各種自動裝置的電路圖。關於怎樣來表示電路中各電器和其他元件，我們將遵照由莫斯科莫洛托夫動力學院研究出來的全蘇電路符號標準草案。這個標準草案可以在“電工手冊”裡查到。（Электрический справочник, Государственное Энергетическое издательство, 1952 год）。

如果在畫電路圖時，不做任何特殊的說明，則圖中斷路器接觸點的位置將相當於斷開時的位置，而繼電器和接觸器接觸點的位置將相當於這些電器的線圈內不流電流時的位置，在其他情況下，如果有特殊說明時，則電路內所有電器接觸點的位置將對應於某一個“電路正常情況”。

第一章 備用部分的自動投入(ABP)

為了提高電氣設備和其他設備的工作可靠性，正廣泛地採用着備用電源或者備用設備的自動投入(ABP)。一共有二種ABP裝置。

1 備用電源的自動投入。這一類裝置的用途是當主工作電源的供電中斷時，能使電氣設備的備用電源自動投入（通常指的是備用輸電綫或備用變壓器）。

2 備用設備的自動投入。這類裝置是用來當原先工作着的機械損壞，或者不能保證所要求的生產率時，能使電力拖動或非電力拖動的備用機械自動啟動。這一類的自動裝置廣泛地運用於發電廠及其他工業企業。在發電廠裡已經很成功地運用着廠用電重要機械（給水泵、循環水泵、凝結水泵、煙道泵及其他機械）的自動投入了。在我們這一課程內將不討論備用設備的自動投入裝置。他們是在熱力設備自動化一課內研究的。

在下面我們將要講到的是電氣設備備用電源的自動投入。

在電力系統中最重要的是電廠廠用電配電裝置母綫各分段的備用電源自動投入以及配電網內變電所母綫或母綫各分段的備用電源自動投入。

我們可以舉出很多的運用ABP的例子。圖1所畫的是運用ABP的幾個典型例子。

先看圖1a，變電站B經常是經過工作綫AB由變電所A取得電源的。另外，變電站B是用母綫B作為備用的，他可以由這條綫從變電所B取得電源。母綫B就是備用綫，他在正常情況下是被靠變電站B那一邊的斷路器4B斷開着的。（在正常情況下斷開着的斷路器在圖上是用塗黑了的長方形來表示的），如果變電所經AB綫的電源供給中斷了，同時斷路器3B也斷開了，則ABP裝置將使斷路器4B自動合閘而恢復變電所母綫的電源。如果變電所B的電源中斷了，但斷路器3B還沒有斷開，則ABP裝置必須首先使斷路器3B自動斷

開然後再使斷路器4B自動合閘。首先要使斷路器3B斷開這一點是十分必要的，因為變電所B失去電源的原因很可能是AB綫段中的短路，如果在斷路器3B還沒有斷開時就把斷路器4B合上，可能會變成由變電所B供電給短路點。

現在看圖16，圖上畫的是降壓變電所的初級結綫圖。站內裝有一台工作變壓器1T和一台備用變壓器2T。在這裡兩台變壓器持續的並聯運行是不准許的，這是因為一旦在低壓母綫II或者低壓的出綫上發生短路時，短路電流的值將會大到不可容許的程度。備用變壓器的兩個斷路器2B和4B在正常情況下是開着的。如果由於某種原因工作變壓器1T斷開了，則ABP裝置自動地合上斷路器2B和4B而使備用變壓器投入綫路。ABP綫路只在斷路器3B斷開時才使變壓器投入，為的是在變壓器1T發生故障時不使母綫II那邊再供給這變壓器以電壓。控制工作變壓器的斷路器1B和3B的電路是互相連鎖着的，只要斷路器1B一斷開工作變壓器，斷路器3B也隨即斷開。

在圖1B、1Γ、1Π和1e內，具有備用電源的母綫是由一個個分段組成的。在這種情形下，可以用二種方法來佈置備用電源。

第一種備用的方法（圖1B和1Γ）是裝設在正常情況下斷開着的備用電源：即裝設備用綫（圖1B）或備用變壓器（1Γ）。對母綫所有各分段設立備用電源時只需一個備用電源就夠了。母綫的任何一分段的電源中斷時，ABP裝置就自動把這一分段連到備用電源上去。例如（圖1B）當母綫第一段IΠ綫路上失去電源時，ABP裝置就合上斷路器5B自動給這一段以電壓，如果這一段失去電源時斷路器1B並沒斷開，則ABP裝置必須首先使工作電源的斷路器1B跳開，然後再合上備用電源的斷路器5B。圖1Γ所示電路中的ABP裝置也是這樣佈置的。差別只是在於當ABP動作時，不是用合一個斷路器而是用合二個斷路器的方法來把備用電源加到母綫上失去電源的那一段上去的。例如，工作變壓器的斷路器2B斷開以後（圖1Γ）ABP裝置就自動合上斷路器5B及6B

第二種裝設母綫各分段備用電源的方法（圖1A及1B）並不需要有經常斷開着的備用電源。在正常情況下，具有備用電源的母綫各分段都由各自的工作電源取得電能，當一個分段沒有了電壓及工作電源的斷路器斷開時，ABP裝置就合上正常斷開的分段斷路器5B而恢復其電源，很清楚，在這種情況下二個工作電源（綫路或變壓器）都應該根據兩個分段的總負載都經過他的情形來考慮，要不然就需要在ABP裝置動作以後，把仍然在工作的電源的負載必要地減去一些。

裝設ABP只需很少的一些費用和非常簡單的設備，但是却大大有助於電氣設備工作可靠性的提高，因此這種裝置有着非常大的可能性使用於各種不同的實際場合，不管是設計一個新設備也好或者改裝舊設備也好都用得上他。

運用ABP裝置可以得到很大的經濟效果。

在設計新的電氣設備時，必須保證這些設備工作具有必要程度的可靠性，如果不採用ABP而要保證供電可靠性達到足夠的高度，那就不得不消耗更多的外加的基本建設費，和相應地增加維護費用。例如，為了提高配電網路內變電站B的供電可靠性，（參看圖1A），勢必要用二條平行綫路來代替一條綫路AB。也可以按另外一種方式來做：不把B綫當做備用綫來運用，而是把它當作工作綫來用，也就是說，供電給變電所的配電網路是用閉式網路的形式而佈置的。但是這樣做將使繼電保護變得非常複雜，繼電保護工作的可靠性也將大為降低，還要使綫路的運轉工作變得很複雜。同時，這還要引起變電所母綫和出綫上不希望發生的短路電流的增加，這樣就會要求加大變電所電器的費用和增加出綫的成本。因此，在設計和安裝新設備時，ABP使我們可以降低基本建設費和相應的運行費用。

在現在正在工作着的設備內採用ABP時，牠的經濟效果在於提高對用戶供電的可靠性，這可以使全國的國民經濟避免由於對用戶供電的事故停電而引起的損失。

在蘇聯的許多動力系統內，ABP技術是按着自己的路徑發展的。

並且趨向於研究和廣泛地採用運行上又方便又可可靠的裝置，蘇聯所有動力系統大量的運行經驗的總結使我們可以比較迅速地檢驗了各種解決的辦法，並使由此而得出的結論變成了每一動力系統的財富，而這樣做的效果已經使今天蘇聯在A B P 方面的技術超過國外了。

