

## ELS ACUMULADORS ALMEIDA

LA premsa periòdica d'aquests últims mesos s'ha ocupat moltes vegades d'un nou tipus d'acumuladors deguts a l'espanyol P. Edmundo ALMEIDA, S. J. El funcionament d'aquests acumuladors no s'ha fet públic sinó amb ocasió de les conferències pronunciades per llur inventor a Càdiz, Sevilla i Sant Sebastià durant el mes de maig d'aquest any 1927.

Com és sabut, els acumuladors corrents són del tipus anomenat àcid, com són ara els TUDOR, o del tipus anomenat àlcali, com els de JUTTNER, perfeccionats pel famós EDISON. Tothom coneix ben bé la sèrie de greus inconvenients d'aquests acumuladors que limiten extraordinàriament llur aplicació, essent un dels principals la llur poca capacitat amb relació amb el pes i amb el volum.

Les provatures per a veure de millorar els acumuladors s'han succeït sense interrupció des de que els inventà PLANTÉ l'any 1858; solament les experiències dels zincats alcalins del Dr. LANGE costaren 30 milions de marcs-or a l'*Acumulatoren Fabrik*, sense resultats decisius, i les experiències realitzades a Alemanya també per compte dels ferrocarrils prussians costaren 2.500.000 marcs-or sense aconseguir més augment de capacitat que el d'algunes dècimes.

### I.—CARACTERÍSTIQUES DELS NOUS ACUMULADORS

Els acumuladors ALMEIDA pertanyen al grup dels acumuladors anomenats *neutres*. La placa negativa està formada de zenc amalgamat, dipositat en forma cristallina sobre un nucli adequat; mentre que la placa positiva es compon d'un conductor inalterable,—v. gr., grafit amb plata molt finament dividida—que treballa sobre tot com agent catalitzador. L'electròlit consisteix en una solució de clorur de zenc ( $ZnCl_2$ ) barrejat amb alguna sal halògena del mateix metall, però de menor calor de formació, per exemple, bromur de zenc ( $ZnBr_2$ ).

El procés de càrrega dels acumuladors ALMEIDA comprèn les tres fases següents: 1.<sup>a</sup> Electròlisi del  $ZnBr_2$  amb dipòsit de zenc sobre la placa negativa i formació de bromur argèntic,  $AgBr$ , a la placa positiva fins a la desaparició completa de la plata a l'estat lliure. - 2.<sup>a</sup> Continuació de l'electròlisi del  $ZnBr_2$ , quan ja el brom lliurat a la placa positiva, per manca



de plata lliure, forma amb el AgBr una solució sòlida o oclusió: aquesta fase s'allarga fins a l'esgotament del  $ZnBr_2$  contingut en el bany. - 3.<sup>a</sup> Electròlisi del  $ZnCl_2$ , amb dipòsit també de zenc sobre la placa negativa i formació de  $AgCl$  a la placa positiva, puix el clor expulsa el brom del  $ZnBr_2$  i quan tot el brom ha estat ja expulsat, llavors l'excés de clor es combina amb el brom de l'occlusió per formar clorur de brom ( $Br_2Cl_2$ ).

Al principi, ensopegà el P. ALMEIDA amb greus dificultats per arribar a un bon augment de capacitat dels seus acumuladors, principalment per raó de la placa negativa, puix el zenc de l'electròlisi no volia fixar-se en forma adherent sobre la placa de zenc del càtode. Després de molts assaigs arribà a vèncer aquesta dificultat, fins al punt d'obtenir un dipòsit de zenc perfectament adherent, de manera que per aquest costat la capacitat dels acumuladors ALMEIDA seria illimitada, mentre hi hagués sal de zenc en el bany i espai suficient en el càtode per dipositar-se el metall. La limitació, doncs, de la capacitat, prové de la placa positiva.

Durant la descàrrega el procés és el mateix que durant la càrrega, però en sentit invers. En la primera fase de descàrrega (tercera de la càrrega) el clor torna al bany per tal de regenerar el clorur de zenc i, a llavors, la tensió és de 2'50 volts; en la segona fase, el brom de l'occlusió passa al bany en forma de bromur de zenc, essent llavors la tensió elèctrica de 1'94 volts; per últim, en la tercera fase (primera de la càrrega) roman de nou lliure la plata i el brom del bromur passa també al bany convertit de nou en bromur de zenc, i durant aquest temps el voltatge és solament de 0'94 volts. Aquesta tercera fase no és pas necessari utilitzar-la, sinó únicament en cas de necessitat, tant per la poca quantitat d'energia que suposa, com també per mor del dèbil potencial a què la dona.

Els avantatges d'aquests acumuladors són immensos i poden reduir-se a sis, segons les afirmacions de llur inventor.

1.<sup>a</sup> Permeten acumular 10 vegades més energia elèctrica, en igualtat de pes, que no els acumuladors actuals, i espera fundadament llur inventor arribar a duplicar aquesta capacitat, fins a portar-la a superar 20 vegades la dels actuals.

2.<sup>a</sup> No necessiten com els acumuladors actuals el llarg període de preparació, consistent en una sèrie successiva de càrregues i de descàrregues; i, així, en el curs de les experiències realitzades a París a principis d'any, una de les coses que més cridava l'atenció era aquesta: s'acabava a la fàbrica la construcció de l'acumulador, posem per cas a les sis de la tarda, immediatament després el P. ALMEIDA preparava la solució; durant la nit es carregava d'electricitat l'acumulador i al dia següent funcionava a ple rendiment, amb no poca admiració dels circumstants.



3.<sup>a</sup> Poden carregar-se sense perill amb intensitats de corrent 20 vegades superiors a les que permeten els acumuladors actuals; així com també poden descarregar-se ràpidament, inclús en curt-circuit, sense ésser perjudicats, donat que no existeix per ells el fenomen de la polarització, i, a més, perquè la placa positiva no pot experimentar deformacions, ja que més bé disminueix de volum durant la descàrrega de l'acumulador.

4.<sup>a</sup> Poden romandre indefinidament carregats sense la més petita pèrdua d'energia, i també indefinidament descarregats sense cap perill de sulfatació.

5.<sup>a</sup> Ofereixen un rendiment de 93 %, quan els acumuladors actuals de tipus alcalí solament donen el 50 % i els de tipus àcid el 72 %. El rendiment fou estudiat per un dels tècnics del laboratori de Berlin, amb la particularitat de que l'acumulador era manejat per un obrer.

6.<sup>a</sup> Un altre avantatge es basa en el fet de no ésser tòxica la fabricació d'aquests acumuladors, mentre que els actuals ocasionen nombrosos casos d'enverinament en els obrers, per mor de l'enfermetat del plom, sense que la llet que se'ls medica estigui ben comprovada com a tal medicació. Ademés, el bany dels acumuladors ALMEIDA no és corrosiu, com el de tipus àcid, de sort que inclús s'hi pot introduir la mà per molt temps sense la més petita molèstia. La seva ingestió és certament tòxica; però, a qui se li ha d'ocórrer beure's el líquid? I si alguna evaporació de brom o de clor podés tenir lloc, que certament no la té, per son caràcter de desinfectant seria més aviat beneficiosa per a la salut.

Un dels principals secrets de l'èxit d'aquests acumuladors es deu indubtablement a la disposició especial de la placa positiva, que per raó d'ésser formada d'un cos inalterable, el grafit, i d'un altre atacable, la plata, origina en si mateix un par elèctric local d'un volt aproximadament; i aquesta diferència de potencial fa que no pugui romandre en repòs ni en equilibri fins a la sobresaturació de la plata pel brom o pel clor; de manera que l'esponja de plata determina una veritable succió sobre els elements halògens de l'electròlit, la concentració del qual és diluïda tot al voltant de la placa positiva.

El P. ALMEIDA ha aconseguit a més que aquesta mateixa placa positiva arribi a una velocitat d'absorció o oclusió molt gran, degut a la seva estructura, la qual cosa fa que el règim de càrrega sigui totalment distint del dels acumuladors ordinaris, sense el consabut perill de les bombolles: tant és així, que ni tan sols es nota en el líquid la més insignificant coloració de brom o de clor.

Un altre secret del bon resultat dels acumuladors ALMEIDA es deu a l'atinada selecció de les sals adoptades; puix aquestes han d'ésser de tal



naturalesa que amb la plata donin compostos insolubles; del contrari els cossos formats de resultes de l'atac de la placa positiva entrarien a formar part del bany i, per tant, quedaria sense efecte l'acumulador, donat que després de cert temps desapareixeria totalment la part atacable de l'ànode.

## II.—TRASCENDENCIA PRACTICA D'AQUESTS ACUMULADORS

La sola enumeració de les característiques suara exposades ja permet augurar la gran transcendència de l'invent en el camp de les aplicacions, si en tocar la realitat, aquests acumuladors donen de si allò que es promet llur inventor. Tot i amb això, ens permetem de fer ressaltar aquestes aplicacions, com ho féu també el mateix P. ALMEIDA en les conferències esmentades al principi.

En primer lloc, els acumuladors ALMEIDA permetran resoldre d'una manera ben senzilla el costós i complicat problema de l'electrificació dels ferrocarrils. Efectivament: un sistema d'electrificació fèrria sense acumuladors necessita primer de tot un cable, que certament no pot trobar-se a l'aire, sinó sostingut per pals. Fora d'això, és necessari utilitzar corrent elèctric de 1500 volts, per a la qual cosa en molts casos cal transformar-lo d'altern en continu i reduir-lo després a baixa tensió. Això suposa ja una altra línia d'alta tensió paral·lela a l'anterior amb transformadors escalonats que permetin alimentar el corrent de 1500 volts. I, encara, surt una altra complicació i és la necessitat de traslladar a distància les línies telegràfiques, puix els corrents alterns d'alt voltatge obrarien per inducció sobre les esmentades línies telegràfiques i telefòniques impossibilitant completament les comunicacions.

En canvi, amb l'ús dels acumuladors ALMEIDA tot es redueix a condicions simpliciíssimes, i així d'un problema de caràcter nacional, com el suara exposat, es passa a un problema, per dir-ho així, infantil. En efecte, per a l'electrificació d'una secció ferroviària amb acumuladors ALMEIDA, en lloc d'anar comprant locomotrius de vapor, s'aplicarien les d'acumuladors del nou sistema, emprant simultàniament les antigues fins a quedar fora de servei. Així, una locomotriu elèctrica de 60 tones, donada la gran capacitat, comprovada durant les proves, dels acumuladors ALMEIDA, podrà recórrer 1000 quilòmetres sense necessitat de carregar novament la bateria: la qual cosa supera en molt l'espai de l'anomenada *secció ferroviària* o distància entre els dipòsits de màquines, que generalment és de 150 quilòmetres.

Ofereixen, demés, els acumuladors ALMEIDA un altre avantatge dintre mateix d'aquesta aplicació i és que el problema enclou una gran tras-



condència estratègica. L'Estat francès no autoritza l'electrificació de les línies situades a l'est i al nord de França, sinó únicament les del mig dia i oest, i la raó és claríssima: l'enemic, en cas de guerra, pot tallar les línies paralitzant tot el servei; en canvi, utilitzant el sistema d'acumuladors ALMEIDA, no és possible aquesta paralització.

Junt amb l'aplicació ferroviària es presenta el problema de la tracció automòbil; i també en aquest camp ofereix l'acumulador ALMEIDA indiscutibles avantatges. En primer lloc, permet una gran simplificació del vehicle automòbil, puix que adoptant, en lloc del motor d'explosió el motor elèctric acoblat directament a les rodes, pot suprimir-se el radiador, el refrigerant, la bomba de circulació, l'equip de la il·luminació i arrencada, el canvi de marxa enrera, l'embragatge, la diferencial, les magnetos, el dipòsit d'essència i el carburador. A més, el delicat motor de gasolina es substitueix pel robust i poc exigent motor elèctric que es deixa manejar facilísimament i que com a tal, no té relació mecànica amb l'eix, i per això cada roda pot tenir son motor independent. Per altra banda s'augmenta el confort de l'automòbil, puix es suprimeix el canvi de marxa, que és molest, i les vibracions originades pels òrgans que treballen alternativament, quedant també suprimit l'untatge, l'olor i el fum.

Amb l'adaptació de l'acumulador ALMEIDA a l'automòbil, s'obté tota la gama de velocitats, i, com si això encara fos poc, en les baixades el motor actua com a fre elèctric. El cotxe, amb aquesta classe de transformacions, resultarà sens dubte molt més lleuger; el de turisme de tipus lleuger, Citroen o Renault, pot, pesant menys del què pesaria amb tots els materials actuals, fer un recorregut de 800 a 1.000 quilòmetres, sense necessitat de carregar els acumuladors. Un altre avantatge dels acumuladors ALMEIDA per als automòbils, és l'economia: mentre ara el quilowat dels motors d'explosió mesurat a l'eix costa una pesseta o 1'20, en el sistema d'acumuladors ALMEIDA vindrà a sortir a uns quatre o cinc cèntims en règim econòmic de càrrega: és que en les baixades podrà recuperar-se fins el 30 % de l'energia, com s'ha aconseguit ja en el Puerto de Pajares, després d'electrificada la línia pel sistema fins ara conegut.

Estratègicament parlant, la solució del P. ALMEIDA portarà també indiscutibles avantatges, per tal com resoldrà el problema del carburant nacional, ja que en cas de guerra es pot acabar la gasolina i llavors de res servirien els camions i automòbils de l'exèrcit per al transport de municions i material de guerra.

No acaben encara ací les aplicacions dels acumuladors ALMEIDA en matèria de comunicacions; puix sens dubte aquests acumuladors es prestaran meravellosament a la tracció elèctrica marina i submarina. El submarí augmentarà son poder bèl·lic en ésser actuat per acumuladors de molta



més gran capacitat que no pas els actuals, car farà possible l'allargar el temps d'immersió, donat que l'aire de l'interior no quedarà viciat per la combustió del carburant, així com també perquè durant la mateixa immersió serà fàcil assolir velocitats iguals que a la superfície.

Finalment, els acumuladors ALMEIDA oferiran la importantíssima aplicació de regular les corbes de despeses i càrregues de les centrals elèctriques, principalment les que aprofiten salts d'aigua, que avui han de lluitar amb dificultats tècniques gairebé insuperables. Efectivament, una instal·lació d'aquest gènere que treballa a son màxim, per exemple a les 8 del vespre, quan hi ha gran cosum de llum i de tranvies, ha de treballar a un mínim durant la matinada, quedant per consegüent en gairebé totes les centrals inutilitzades per terme mig dues terceres parts de llur capacitat industrial; i sobre aquest migrat rendiment, les Companyies per no quedar perjudicades han de carregar als consumidors el preu de l'electricitat. Amb els acumuladors ALMEIDA podrà adoptar-se una capacitat productora *mitjana*: d'aquesta manera, quan les línies demanin un mínim passarà el superàvit als acumuladors, i aquests el tornaran a les línies durant les hores de màxim cosum.

### III.—HISTÒRIA DE L'INVENT I ESTAT ACTUAL DE LA SEVA EXPLOTACIÓ

La idea de la possible realització de l'acumulador ALMEIDA s'ocorregué a son inventor el 13 d'octubre de 1921 a Valkenburg (Holanda), però solament d'una manra teòrica, en estudiar les reaccions químiques possibles fins arribar a les actuals.

Més tard, el P. ALMEIDA tingué ocasió de construir alguns acumuladors fundats en sa teoria i d'assajar-los a Espanya. Des del primer moment comprovà amb sorpresa que tot en principi era satisfactori, amb tot i que en la realització pràctica començaren a sorgir nombroses dificultats, que estigueren a punt de fer fracassar l'acumulador. Els treballs començaren primer a Gijón en un laboratori particular, habilitat expressament per a aquest objecte, pel Comte de Miéres, i després a Madrid, on durant la primavera de 1925 s'obtingueren ja els primers resultats que s'assoleixen avui dia, però més com aparell de laboratori, que com aparell industrial.

Ben aviat notà el P. ALMEIDA una forta hostilitat contra el seu aparell, que gairebé tots qualificaven de quimèric; en vista d'això es decidí a traslladar-se a Alemanya a últims de novembre de 1925, a la recerca de un ambient més favorable. El P. ALMEIDA féu entrega d'una Memòria, en la Central de la Societat Alemanya d'Acumuladors que té la fàbrica a Ha-



gen (Westfàlia) al Dr. WEIMAR, conegut inventor de la goma porosa, i al Director general, als quals el P. ALMEIDA féu les declaracions que li pregaren i li proposaren que acceptés dirigir personalment les experiències necessàries, que ells farien les despeses.

Acceptà, en efecte, el P. ALMEIDA la proposta i així podé treballar còmodament per espai de mig any en un laboratori habilitat expressament per aquest objecte, on tot es realitzà dintre de proves de caràcter industrial; però veient que no s'últimaven les condicions del contracte, resolgué el P. ALMEIDA traslladar-se a França i allí es deturà per fer experiències en el Creusot. Després practicà, sense entorpiments, diferents assaigs en el Laboratori Central de París i a Fontainebleau, arribant finalment a un acord a primers de març i signant per últim a Madrid el 21 del mateix mes un contracte amb la Societat que ha pres el títol de *Companyia internacional d'Acumuladors Almeida*. Aquest contracte comprèn totes les nacions llevat d'Espanya, a la que s'aplicaran altres projectes, car en l'actualitat s'està tramitant la constitució d'una *Companyia nacional d'Acumuladors Almeida*. La concessió per a França està concertada amb la Casa *Schneider i Companyia*.

Tantost acabat el contracte a què abans hem fet referència, una de les primeres coses que s'ocorregueren a la "Companyia internacional" fou muntar, per via de reclam, alguns automòbils amb acumuladors ALMEIDA i passejar-los per Europa; però ben aviat tingueren de desistir d'aquesta idea en vista del revol immens aixecat en el món dels negocis al sol anunci de l'invent. Es compten per milers les lletres que porta ja rebudes l'esmentada "Companyia internacional", demanant explicacions, dades i aparells fets; però es fa impossible, per ara, el satisfer-los, puix el contacte per a la construcció de les primeres fàbriques es firmà el març passat, i encara per a la producció en gran escala és necessari esperar que dites fàbriques s'acabin de fer. De moment, s'han acomodats alguns tallers a París, un a Londres i aviat se n'establiran altres als Estats Units.