

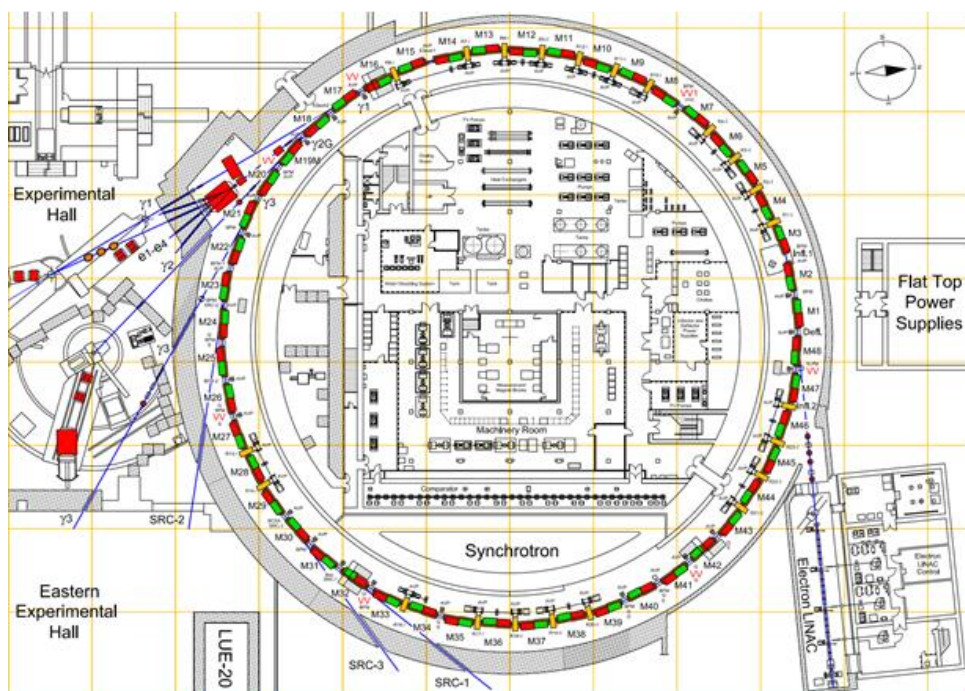
ԱՍԳԼ-ի ԼՈՒԷ-75 գծային էլեկտրոնային արագացուցիչ



ԼՄԷ-75 շենքը (առաջին պլանում)

Ա. Ալիխանյանի անվան ազգային գիտական լաբորատորիայում (Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտ) շահագործվող էլեկտրոնային գծային արագացուցիչը՝ Հայաստանում և տարածաշրջանի հարևան երկրներում 15-75 ՄԷՎ էներգետիկ տիրություն գործող միակ էլեկտրոնային արագացուցիչն է:

ԼՈՒԷ-75 գծային արագացուցիչը մինչ 2005 թ. ծառայել է որպես Երևանի ԱՐՈՒՍ (Армянский Ускоритель) սինքրոտրոնի ինժեկտոր:



The sketch of synchrotron ring.

2008 թ. ԱՐՈՒՄ սինքրոտրոնի աշխատանքի դադարեցումից հետո ԼՈՒԷ-75-ը գործում է որպես փորձարարական բաժանմունքի միակ բազային սարքավորում ցածր էներգիաների միջուկային ֆիզիկայի ոլորտում հիմնարար և կիրառական արդիական խնդիրների ուսումնասիրման համար: Իրականացվել են տարբեր գիտափորձեր՝ էլեկտրա (ֆոտո)-միջուկային երևույթների հետազոտման փորձեր, էլեկտրոնների ճառագայթման ուսումնասիրությունը մոնոկրիստալներում, ինչպես նաև բժշկական ախտորոշման նպատակներով ^{99m}Tc ռադիոիզոտոպի ստացման հնարավորության ուսումնասիրումը էլեկտրոնային արագացուցիչի օգտագործման եղանակով և այլ:

Number of accelerating sections	4
Field frequency	2.7973 GHz
Number of RF blocks	3 klystrons
RF power per unit	20 MW
Repetition rate	50 Hz
Beam energy	10 –75 MeV
Average beam intensity without collimation	10 μA
Bunch duration	≤ 35 ps
$\Delta E/E$ (FWHM)	$\leq 2\%$ with the collimation at the medium beam currents $I = 0.2 - 2 \mu\text{A}$
Vacuum	10^{-6} Torr

ԼՈՒԷ-75 որոշ պարամետրերը



Ցածր էներգիայի միջուկային ֆիզիկայի խնդիրների նկատմամբ հետաքրքրության աճը արդիական էր դարձրել Երևանի Ազգային գիտական լաբորատորիայի փորձարարական բազայի ընդլայնումը: ԼՈՒԷ-75 գծային էլեկտրոնային արագացուցիչի և մագնիսական օպտիկայի տարրերով արդիականացված զուգահեռ փոխադրման փնջատարի հիման վրա ստեղծված է համալիր կիրառական և հիմնարար ոլորտներում էլեկտրոնային փնջերով փորձեր կատարելու համար: Փնջի ինտենսիվությունը հնարավոր է փոփոխել լայն սահմաններում՝ 10^{-18} – 10^{-5} Ա (հոսանքի միջին արժեքը) 15–75 ՄԷՎ էներգետիկ տիրույթում:

Վերջին տարիներին արագացուցիչի հուսալիությունը բարձրացնելու և հնարավորությունները ընդլայնելու նպատակով կատարվել են մեծածավալ ռենովացիոն գիտատեխնիկական աշխատանքներ: Մասնավորապես

Injector hall – LINAC

լրացուցիչ սեկցիայի և կլիստրոնային կայանքի վերականգնողական աշխատանքների շնորհիվ արագացված էլեկտրոնների էներգիան բարձրացվել է մինչև 75 ՄԷՎ: Արդյունքում հնարավորություն է ստեղծվում ուսումնասիրել ֆոտոմիջուկային պրոցեսները ավելի բարձր էներգետիկ շեմ ունեցող ռեակցիաներում, որոնք հայտարարվել են Երևանի պետական համալսարանի, ԱԱԳԼ-ի փորձարարական ֆիզիկայի բաժանմունքի և ԲՏՀ-ի (Չելսիա) հետազոտական խմբերի կողմից:



Չեխ գործընկերների հետ գիտափորձի քննարկումը, ամառ 2019



*Ջախ նկարում երրորդ կլիստրոնային կայանն է վերականգնումից հետո (LՌԻէ-75 կլիստրոնային սրահում):
 Աջ նկարում զուգահեռ տեղափոխման փնջատարն է (սինքրոտրոնային սրահում):*

Կատարվել է սինքրոտրոնային սրահում կառուցված հատուկ զուգահեռ տեղափոխման փնջատարի և մագնիսական օպտիկայի հզորացում և բարելավում: Այդ կարույցը կտրուկ նվազեցնում է ռադիացիոն ֆոննի, ինչպես նաև էլեկտրական խանգարումների և ռադիոաղմուկների ազդեցությունը չափող սարքավորումների վրա, ինչը կարևոր է բարձր ճշկրտություն պահանջող գիտափորձերի պարագայում: Մշակվել է արագացուցչային համալիրի հատուկ ռեժիմների մեթոդիկա՝ 10-20 e/վ ($\sim 10^{-18}$ A) գերցածր ինտենսիվությամբ դեկավարելի փնջերի ստացման համար:

2015-2019 թթ. գծային արագացուցիչի գերցածր ինտենսիվությամբ փնջերն (10-20 e/վ) օգտագործվեցին Mu2e (FNAL, USA) գիտափորձի համար CsI բյուրեղների տրամաչափման համար ՄՀՄԻ (Դուբնա, ՌԴ) հետ համատեղ: 15-75 ՄԷՎ էներգիաների տիրույթում 5 ՄԷՎ քայլով 9 CsI բյուրեղներից կազմված (3x3) մատրիցայով (որպես Mu2e կալորիմետրի նախատիպ) կատարված չափումները լրացրեցին 80-120 ՄԷՎ էներգիաների տիրույթում ՄՀՄԻ թիմի մասնակցությամբ Ֆրասկատիում (Իտալիա) ձեռք բերված արդյունքները: Այդ աշխատանքները ցուցադրեցին գծային

Էլեկտրոնային համալիրի հնարավորությունները ծառայելու տարրական մասնիկների դետեկտորների տրամաչափման ստենդի կարգավիճակում:



Ֆոտո-հիշատակ Դուբնայի գործնկերների հետ, ամառ 2018

Անցած 2020 թ. հաշվարկվել և ստեղծվել է գերբարձր հաճախականային (ԳԲՀ) տրակտ տարբեր տեսակի կիրառական նպատակների համար: Այդ աշխատանքների արդյունքում ԱԱԳԼ-ում ստեղծվում է գծային արագացուցիչի ԳԲՀ տեխնիկայի հնարավորությունների օգտագործման նոր ուղղություն:

Աշխատանքային տեմպերը, իհարկե, այժմ նույնը չեն, ինչ նախորդ տարիներին՝ կապված համավարակի և հետպատերազմական բարդ իրավիճակի հետ: Ստեղծված իրավիճակում գծային արագացուցիչի աշխատակիցները կատարում են ամենամյա պարտադիր ռեգլամենտային պրոֆիլակտիկ աշխատանքներ, որպեսզի պահանջված ժամանակ արագացուցիչը պատրաստ լինի գիտափորձերին:

Ներկայումս ԼՈՒԷ-75-ի անձնակազմը նոր որակավորված մասնագետներով համալրվելու կարիք ունի: Գծային արագացուցիչի գիտական պահանջարկը մեծացնելու համար անհրաժեշտ է լուծել արդիականացման խնդիրներ, որոնք կապահովեն ԱԱԳԼ-ում գիտական տարբեր խմբերի կողմից ցածր էներգետիկ միջուկային ֆիզիկայի բնագավառում իրականացվող փորձերի, նաև Հայաստանի տարբեր գիտահետազոտական և ուսումնական կազմակերպությունների և միջազգային կենտրոնների հետ տարվող գիտափորձերի ընդլայնումը, շարունակականությունն ու որակը:

ԼՈՒԷ-75-ում կատարված բարելավման աշխատանքները, ինչպես նաև գծային արագացուցչային համալիրի պարամետրերը, մասամբ արտացոլված են հրապարակումներում, որոնցից մի քանիսը ներկայացված են ստորև:

- ✓ A. Sirunyan, A. Hakobyan, G. Ayvazyan, A. Babayan, H. Vardanyan, G. Zohrabyan, K. Davtyan, H. Torosyan, A. Papyan. J. Contemp. Phys. (Armenian Ac. Sci.), **53**, 271 (2018).
- ✓ A. Artikov, A. Babayan, V. Baranov, J. Budagov, Yu. I. Davydov, V. Glagolev, A. Hakobyan, H. Hakobyan, D.G. Hitlin, S. Miscetti, T. Mkrtchian, A. Simonenko, A. Sirunyan, A. Shalyugin, V.

Tereschenko, H. Torosyan, Z. Usubov, H. Zohrabyan. Tests of undoped CsI matrix with an extremely low intensity electron beam. Conference “New Trends in High Energy Physics”, Budva Montenegro, 24-30 September 2018.

- ✓ A. M. Sirunyan, A. S. Hakobyan, A. Z. Babayan, H. H. Marukyan, H. G. Mkrtchyan, K. D. Davtyan, H. L. Arutyunov, G. M. Ayvazyan, S. K. Avagyan, V. H. Martirosyan, A. A. Margaryan, G. G. Khachatryan & L. R. Vahradyan. *J. Contemp. Phys. (Armenian Ac. Sci.)*, **54**, 225 (2019)