

“OPTIK TOLANI T SIMON ULASH” USULI

Yusuf Sardor Shermatilla o‘g‘li

*Toshkent davlat transport universiteti, assistant
(Toshkent, O‘zbekiston)*

Anotatsiya. Ushbu maqolada optik tolani T-simon ulash usuli batafsil tahlil qilingan. Optik tolali aloqa tizimlarida signalni bir nechta yo‘nalishga taqsimlash uchun ishlatiladigan T-simon ulash texnologiyasining nazariy asoslari, texnologik jarayoni va amaliy qo‘llanilishi yoritilgan. Maqolada Fused Biconical Taper (FBT) va Planar Lightwave Circuit (PLC) splitterlarning xususiyatlari hamda ularning ulash jarayonidagi o‘rni ko‘rib chiqilgan. T-simon ulashning afzalliklari, jumladan tarmoqlash imkoniyati va iqtisodiy samaradorligi, shuningdek, signal yo‘qotishlari va montajdagi murakkablik kabi kamchiliklari ham tahlil qilingan. Amaliyotda ushbu usul FTTH, monitoring, xavfsizlik va sanoat optik tarmoqlarida keng qo‘llanilishi ta’kidlangan.

Kalit so‘zlar: Optik tola, T-simon ulash, optik splitter, FBT splitter, PLC splitter, signal yo‘qotishlar, optik aloqa tizimi, FTTH (Fiber To The Home), optik tarmoqlash, OTDR testi, optik signal taqsimlash, optik tolali tarmoq, telekommunikatsiya, tarmoqlash texnologiyasi, optik sensor tarmoqlari

Kirish. Optik tolali aloqa tizimlari bugungi zamonaviy telekommunikatsiya infratuzilmasining asosi hisoblanadi. Ular yuqori tezlikda, katta hajmdagi ma’lumotlarni uzoq masofalarga uzatishda qo‘llaniladi. Optik tolalar yorug‘lik impulslarini o‘zida saqlab, kam yo‘qotish bilan signalni yetkazish imkonini beradi. Bunday tizimlarda tarmoqlash, ya’ni bir manzildan bir nechta yo‘nalishga ma’lumot uzatish ehtiyoji mavjud bo‘ladi. Aynan shu nuqtada **optik tolani ulash usullari**, xususan **T-simon ulash (T-branching)** texnikasi muhim rol o‘ynaydi.

T-simon ulash – bu bitta optik tolani ikkita yoki undan ortiq yo‘nalishga bo‘lib yuborish jarayonidir. Bunday ulanishlar, ayniqsa, FTTH (Fiber To The Home), LAN (Local Area Network) va optik sensor tarmoqlarida qo‘llaniladi. Bu maqolada aynan ushbu ulash usulining nazariyasi, texnologik jarayoni, afzalliklari, kamchiliklari va amaliy qo‘llanishi haqida to‘liq ma’lumot beriladi.

T-simon ulashning nazariy asoslari. T-simon ulash optik signalni mexanik yoki optik splitterlar yordamida ikkiga yoki undan ortiqqa ajratish prinsipiga asoslanadi. Bu jarayonda quvvatning ma’lum foizi har bir chiqish yo‘nalishiga yo‘naltiriladi. Masalan, 1x2 T-simon ulanishda signal 50/50, 70/30, 90/10 kabi ulushlarda ajratilishi mumkin.

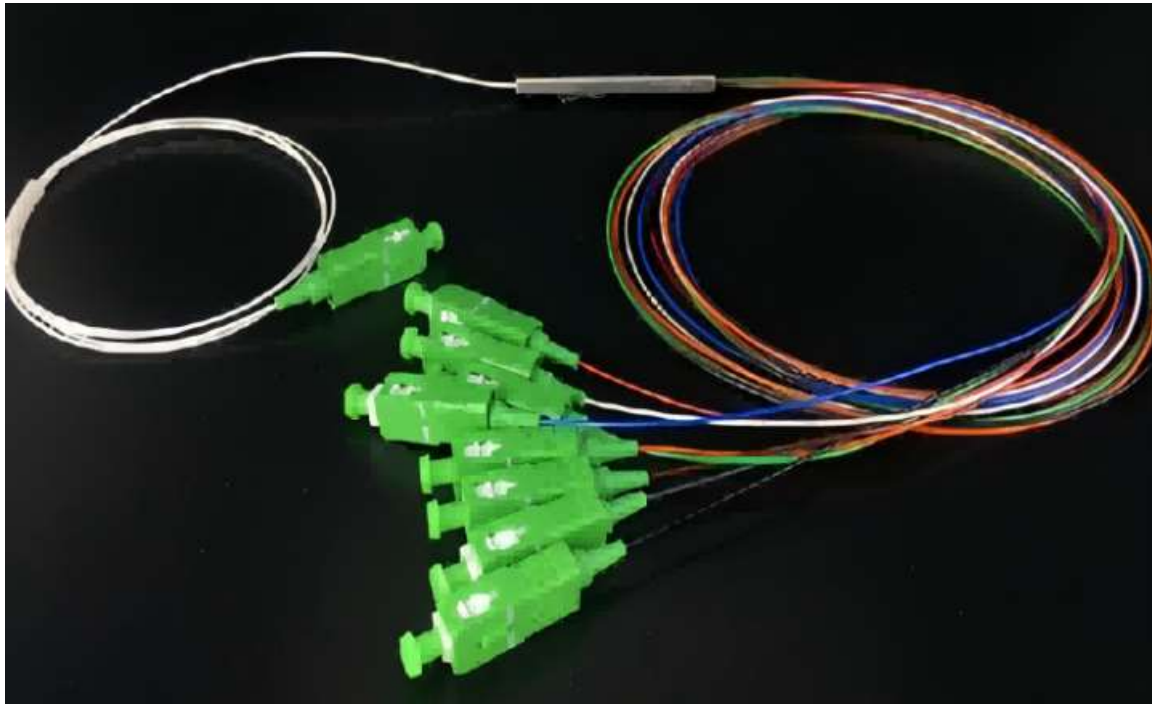
T-ulanish optik splitterlar orqali amalga oshiriladi. Splitterlar ikkita asosiy turga bo‘linadi:

1. **Fused Biconical Taper (FBT) splitterlar** – arzon, lekin tor chastota diapazonida ishlaydi.



1-rasm FBT usuli

2. **Planar Lightwave Circuit (PLC) splitterlar** – keng chastota diapazonida, barqaror bo‘linish koeffitsienti bilan ishlaydi.



2-rasm PLC usuli

T-simon ulanishlarda muhim jihat bu yo‘qotishlar (**losses**) hisoblanadi. Ular signal quvvatining kamayishiga olib keladi. Bu yo‘qotishlar odatda **insertion loss** va **return loss** sifatida ifodalanadi. Ulash sifatli bajarilsa, bu yo‘qotishlar 0.3–0.5 dB atrofida bo‘ladi.

Asosiy qisim. T-simon ulashning texnologik bosqichlari quyidagicha:

1. **Tolani tayyorlash** – Optik tola tashqi qoplamalaridan tozalanadi.

2. **Cleaving (kesish)** – Toza, tekis kesim amalga oshiriladi, bu signal tarqalishini ta’minlaydi.

3. **Ulash (splitting)** – Maxsus splitter yoki T-simon ulov moslamasi yordamida signal ajratiladi.

4. **Qoplash va himoyalash** – Ulash joyi issiqlik bilan qisqaruvchi naychalar yoki maxsus kapsulalar bilan qoplanadi.

5. **Test va tekshiruv** – OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) qurilmasi yordamida signal sifati tekshiriladi.

Amaliyotda T-simon ulash qo'lda yoki avtomatik uskunalar yordamida amalga oshiriladi. Avtomatlashtirilgan ulov stansiyalari orqali yuqori aniqlik va minimal yo'qotishlarga erishish mumkin.

Afzalliklari: Tarmoqlash imkoniyati – Bitta optik tolani bir nechta abonentga ulash mumkin. **Kam xarajat** – Ayniqsa, FBT splitterlar arzon va oson ishlatiladi. **Moslashuvchanlik** – T-simon ulanishlar tarmoqlarni modullashtirishda qulaylik yaratadi.

Kamchiliklari: Signal yo'qotishlarining mavjudligi – Har bir ajratilgan yo'nalishda quvvat kamayadi. **Murakkab montaj** – Har doim yuqori aniqlik talab qilinadi, bu malakali mutaxassislarni talab qiladi. **Chastota cheklovlari** (ayniqsa FBT-da) – Keng diapazonli ilovalar uchun PLC kerak bo'ladi, bu esa qimmatroq.

Kamchiliklarga qaramay, T-simon ulash ko'plab tarmoqlar uchun eng maqbul echimlardan biri hisoblanadi.

Amaliy qo'llanilishi: T-simon ulanishlar keng ko'lamdagi optik tarmoqlarda qo'llaniladi:

a) FTTH (Fiber To The Home) – T-simon ulovlar har bir abonentga optik tolani ulash uchun ishlatiladi.

b) Monitoring va xavfsizlik tizimlari – Optik signalni bir necha sensorlarga ajratish imkonini beradi.

v) Industrial optik tarmoqlar – Sensorlar va boshqaruv tizimlariga signallarni taqsimlashda qo'llaniladi.

Xulosa. T-simon ulash – bu optik aloqa tizimlarida yuqori samaradorlik va tejamkorlikni ta'minlaydigan muhim texnologiyalardan biridir. To'g'ri bajarilgan T-simon ulanishlar orqali bir nechta yo'nalishda yuqori sifatli signal uzatish mumkin. Bu usul hozirgi kunda nafaqat aloqa tarmoqlarida, balki avtomatlashtirilgan sanoat tizimlarida ham keng qo'llanmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Keiser, G. (2011). Optical Fiber Communications. McGraw-Hill Education.
2. Agrawal, G. P. (2012). Fiber-Optic Communication Systems. Wiley.
3. Senior, J. M., & Jamro, M. Y. (2009). Optical Fiber Communications: Principles and Practice. Pearson Education.
4. Hecht, J. (2015). Understanding Fiber Optics. Pearson.
5. Keiser, G. (2000). Optical Networks: A Practical Perspective. Morgan Kaufmann.
6. Ramaswami, R., Sivarajan, K. N., & Sasaki, G. H. (2009). Optical Networks: A Practical Perspective. Morgan Kaufmann.
7. Saleh, B. E. A., & Teich, M. C. (2007). Fundamentals of Photonics. Wiley-Interscience.