



Dizajn za dugovječnost

Lipanj 2024.

Sadržaj

Appleov pristup dugovječnosti	3
Ispitivanje pouzdanosti u središtu pažnje	5
Podrška za OS	6
Appleova načela mogućnosti popravka	7
Mogućnost popravka kao dio dizajna	8
1. načelo: učinak na okoliš	9
Emisija ugljika u središtu pažnje	9
2. načelo: pristup uslugama popravka	10
3. načelo: sigurnost, zaštita i privatnost	11
Sigurnost baterija drugih proizvođača u središtu pažnje	12
4. načelo: transparentnost pri popravku	13
Povijest zamjene dijelova i servisa	13
Istina o serijalizaciji	14
Dijelovi drugih proizvođača koji se upotrebljavaju pri popravku	15
Proširivanje pristupa uslugama popravka	17
Pogled u budućnost	19
Najčešća pitanja	20
Izvori	23

Appleov pristup dugovječnosti

U tvrtki Apple nastojimo našim korisnicima pružiti najbolji mogući doživljaj i zato dizajniramo proizvode koji traju. Dizajn za dugovječnost provodi se na razini cijele tvrtke, na njemu se temelje naše inicijalne odluke puno prije izrade prvog prototipa i vodi se povijesnim podacima o korisničkoj upotrebi i predviđanjima buduće uporabe. Potrebno je postići ravnotežu između trajnosti i mogućnosti popravka, a pritom ne ugrožavati sigurnost i privatnost.

Neprestano nastojimo povećati dugovječnost proizvoda novim tehnologijama dizajna i proizvodnje, stalnom softverskom podrškom i proširenim pristupom uslugama popravka. Pojednostavnjenim sigurnim brisanjem uređaja radi pripreme za daljnju prodaju ili zamjenu također omogućujemo korisnicima da svojim uređajima daju drugu priliku da i dalje budu u upotrebi.

Naš pristup funkcionira. Prema vrijednosti naših rabljenih proizvoda, sve duljem vijeku trajanja proizvoda i sve manjoj stopi popravaka Apple je vodeći u djelatnosti po dugovječnosti.

„Dizajn najboljih i najdugovječnijih proizvoda na svijetu zahtijeva uspostavljanje ravnoteže između izdržljivosti i mogućnosti popravka, uz istovremeno neprestano ažuriranje softvera, a mi neprestano tražimo nove i inovativne načine za ostvarenje te misije.“

John Ternus, viši potpredsjednik za hardversko inženjerstvo



Vrijednost rabljenih uređaja

Appleovi proizvodi zadržavaju vrijednost dulje od konkurentskih uređaja, zbog čega postoji veća vjerojatnost da će se proslijediti novim korisnicima. Na mnogim ključnim tržištima kao što je SAD i unutar Europe iPhone zadržava barem 40 % veću vrijednost u odnosu na Android pametne telefone, a razlika u procjeni povećava se i za starije modele iPhone uređaja.¹ Osim toga, u siječnju 2024. godine, iPhone 7, koji je predstavljen 2016. godine, još je uvijek imao novčanu vrijednost u programu Apple Trade In u Sjedinjenim Američkim Državama.² Zapravo, stotine milijuna korisnika iPhone uređaja posjeduju rabljene uređaje.

40 % veća zadržana vrijednost

za iPhone u odnosu na konkurenciju



Vijek trajanja proizvoda

Dugovječnost Apple proizvoda i dalje se povećava. Stotine milijuna iPhone uređaja u upotrebi je dulje od pet godina, a taj broj i dalje raste. Uz to, Appleovi proizvodi ostaju u upotrebi dulje od konkurentskih uređaja.^{3,4,5}

Stotine milijuna

iPhone uređaja starijih od pet godina još uvijek u upotrebi



Stopa popravaka

Manja učestalost popravaka tijekom vijeka trajanja proizvoda najbolji je pokazatelj kvalitete i pouzdanosti. Najnovije generacije Appleovih uređaja puno je rjeđe potrebno popravljati u odnosu na uređaje predstavljene prije samo nekoliko godina. Primjerice, od 2015. do 2022. godine stope popravaka nepokrivene jamstvom pale su za 38 %. Kad je riječ o iPhone uređajima, ukupni popravci za nehotična oštećenja smanjili su se za 44 % uvođenjem poboljšanih kućišta, počevši od linije uređaja iPhone 7. Otkad je uvedena zaštita od prodora tekućine, počevši od uređaja iPhone 7 i iPhone 7 Plus, popravci zbog oštećenja od tekućina smanjili su se za 75 %. Poboljšanje pouzdanosti i održavanje kvalitete dva su najvažnija čimbenika za produljenje trajanja naših uređaja.

Smanjenje od 38 %

za stope popravaka nepokrivene jamstvom od 2015. do 2022.



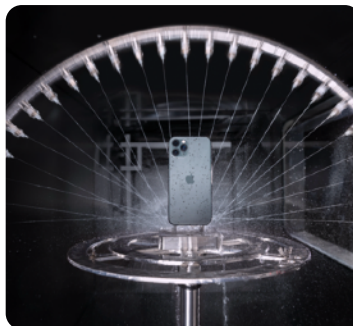
Ispitivanje pouzdanosti u središtu pažnje

Pouzdanost našeg hardvera uvijek je na vrhu liste u nastojanju da produljimo vijek trajanja proizvoda.

Predani smo stvaranju najboljih proizvoda za naše korisnike. Naši inženjerski timovi traže svaku priliku za postizanje visoke razine izdržljivosti za svaki korišteni materijal, odabrani dio i sastavljeni proizvod. Da bismo to učinili, uveli smo strog postupak ispitivanja pouzdanosti koji paralelno prati razvoj naših proizvoda i postupke popravka. Ispitivanje pouzdanosti nije korak koji dolazi na kraju, već je sastavni dio cjelokupnog životnog ciklusa razvoja proizvoda. Uvidi iz ispitivanja na početku razvoja proizvoda ne samo da pomažu u poboljšanju komponenti i dizajna, već počinjemo istraživati potencijalne izvore kvarova i prije izrade prvog prototipa. Takva dobra integracija omogućuje nam da rano prepoznamo sve probleme i u skladu s tim promijenimo materijale, dijelove ili dizajn proizvoda. Ispitivanje se provodi sve do izlaska proizvoda na tržište, ali to nije kraj. Kako se obrasci korištenja korisnika razvijaju, nastavljamo ažurirati zbirke testnih slučajeva kako bismo osigurali poboljšanje kvalitete proizvoda iz godine u godinu.

Naši testovi osmišljeni su tako da oponašaju stvarnu upotrebu. Tijekom ispitivanja proizvode izlažemo tekućinama i hrani, jakim kemikalijama, proizvodima za njegu kože, intenzivnom UV svjetlu i abrazivnim materijalima. Također podvrgavamo uređaje ispitivanjima otpornosti na naprezanje koji nam omogućuju da ispitamo kako reagiraju na uzročnike naprezanja, uključujući vibracije u vozilu u pokretu, naprezanje u slučaju sjedanja na uređaj i udarce zbog slučajnih padova na tvrdu površinu. Ta ispitivanja, koja se svake godine provode na desecima tisuća prototipova uređaja, osmišljena su kako bi se osigurala pouzdanost Appleovih proizvoda u svakodnevnim životnim trenucima. Ponosni smo što premašujemo standardni kontrolni popis za ispitivanje pouzdanosti u djelatnosti – naša zbirka testnih slučajeva prilagođena je svakoj liniji proizvoda.

Primjerice, ranije generacije⁶ iPhone uređaja bile su podložne kvaru pri prodoru tekućine tekućinama kao što je pri slučajnom prolijevanju, izlaganju kiši ili padu u vodu, tako da su naši timovi projekatanta poboljšavali dizajn uređaja dok nisu uspjeli postići robusnu zaštitu od prodora tekućine, što je smanjilo stope popravka za 75 % na uređajima iPhone 7 i iPhone 7 Plus. Iako je za te izmjene bilo potrebno dodati ljepilo, brtvila i brtve zbog kojih su popravci bili složeniji, izvanredna poboljšanja dugovječnosti proizvoda opravdala su neznatno povećanje složenosti popravka. Pouzdanost našeg hardvera uvijek je na vrhu liste u nastojanju da produljimo vijek trajanja proizvoda. Razlog je jednostavan: najbolji je popravak onaj koji uopće nije potreban.



Za ispitivanje otpornosti na vodu stupnja IPX3/4 Apple upotrebljava pokretni krak s mlaznicama kojim se simulira prskanje ili polijevanje iPhone uređaja vodom.



Za ispitivanje zaštite od uranjanja u vodu stupnja IPX7/8, Apple uranja iPhone u posudu pod tlakom radi simulacije tlaka pod vodom.

Podrška za OS

Temelj dugovječnosti proizvoda softverska je podrška, posebno sigurnosna ažuriranja i ispravci programskih pogrešaka. Apple je pokazao da pruža široko prihvaćene, dugotrajne operacijske sustave (OS) koji s čak šest godina pružanja ažuriranja za značajke OS-a daleko nadmašuju povijesni standard u djelatnosti. Naše najnovije izdanje iOS 17 kompatibilno je s 24 modela iPhone uređaja predstavljenih od 2018. godine. iPadOS 17 kompatibilan je s iPad modelima predstavljenima od 2018., a macOS Sonoma kompatibilan je počevši od Mac računala predstavljenih 2017. godine. No čak i nakon što se Apple proizvod više ne može ažurirati Appleovim najnovijim OS-om, nastojimo svojim korisnicima pružiti ključna sigurnosna ažuriranja. Na primjer, nedavno smo u ožujku 2024. objavili ažuriranje za iOS 15 koje je pokrivalo proizvode čak do uređaja iPhone 6s koji je predstavljen 2015. godine.⁷ Svaki objavljeni OS optimiziran je za proizvod koji podržava opsežnim ispitivanjem funkcionalnosti, snage i stabilnosti, a cilj nam je održavati ili poboljšati njegove performanse.

Uređaji koje podržavaju trenutni operacijski sustavi

	macOS Sonoma	iOS 17	iPadOS 17
2017	iMac Pro	–	12,9-inčni iPad Pro (druge generacije)
2018	MacBook Pro (15-inčni) MacBook Pro (13-inčni, četiri Thunderbolt 3 priključka) MacBook Air (Retina, 13-inčni) Mac mini	iPhone XR iPhone Xs iPhone Xs Max	12,9-inčni iPad Pro (druge generacije) 10,5-inčni iPad Pro
2019	MacBook Pro (16-inčni) MacBook Pro (13-inčni, dva Thunderbolt 3 priključka) MacBook Pro (13-inčni, četiri Thunderbolt 3 priključka) MacBook Pro (15-inčni) MacBook Air (Retina, 13-inčni) iMac (Retina 5K, 27-inčni) iMac (Retina 4K, 21,5-inčni) Mac Pro	iPhone 11 iPhone 11 Pro iPhone 11 Pro Max	iPad mini (pete generacije) iPad Air (treće generacije) iPad (sedme generacije)
2020	MacBook Pro (13-inčni, M1) MacBook Pro (13-inčni, dva Thunderbolt 3 priključka) MacBook Pro (13-inčni, četiri Thunderbolt 3 priključka) MacBook Air (M1) MacBook Air (Retina, 13-inčni) iMac (Retina 5K, 27-inčni) Mac mini (M1)	iPhone SE (druge generacije) iPhone 12 mini iPhone 12 iPhone 12 Pro iPhone 12 Pro Max	iPad (osme generacije) iPad Air (četvrte generacije) 11-inčni iPad Pro (druge generacije) 12,9-inčni iPad Pro (četvrte generacije)
2021	MacBook Pro (16-inčni) MacBook Pro (14-inčni) iMac (24-inčni, M1)	iPhone 13 mini iPhone 13 iPhone 13 Pro iPhone 13 Pro Max	iPad (devete generacije) iPad mini (šeste generacije) 12,9-inčni iPad Pro (pete generacije)
2022	MacBook Pro (13-inčni, M2) MacBook Air (M2) Mac Studio	iPhone 14 iPhone 14 Plus iPhone 14 Pro iPhone 14 Pro Max	iPad Air (pete generacije) iPad (desete generacije) 11-inčni iPad Pro (treće generacije) 11-inčni iPad Pro (četvrte generacije) 12,9-inčni iPad Pro (šeste generacije)
2023	MacBook Pro (16-inčni) MacBook Pro (14-inčni) MacBook Air (15-inčni, M2) Mac mini Mac Studio Mac Pro	iPhone 15 iPhone 15 Plus iPhone 15 Pro iPhone 15 Pro Max	–
2024	MacBook Air (13-inčni, M3, 2024.) MacBook Air (15-inčni, M3, 2024.)	–	13-inčni iPad Air (šeste generacije) 11-inčni iPad Air (šeste generacije) 11-inčni iPad Pro - M4 (sedme generacije) 13-inčni iPad Pro - M4 (sedme generacije)

Appleova načela mogućnosti popravka

Mogućnost popravka uređaja i pristup uslugama popravka važni su čimbenici prilikom dizajniranja dugovječnih proizvoda. Međutim, samo optimizacija mogućnosti popravka možda ne daje najbolje rezultate za naše korisnike ili okoliš. Apple nastoji poboljšati dugovječnost uređaja pridržavanjem niza načela dizajna koji pomažu riješiti napetosti između mogućnosti popravka i drugih važnih čimbenika, uključujući utjecaj na okoliš; proširenje pristupa uslugama popravka, očuvanje sigurnosti, zaštite i privatnosti naših korisnika i omogućivanje transparentnosti pri popravku. To također zahtijeva pažljivu analizu anonimnih povijesnih podataka i predviđanja buduće upotrebe korisnika, tako da se prioritet daje onim modulima proizvoda koji će potencijalno imati najveću učestalost popravaka.

„Mogućnost popravka ključna je komponenta dugovječnosti, no optimizacija mogućnosti popravka možda neće imati najbolji ishod za naše korisnike ili okoliš.”

John Ternus, viši potpredsjednik za hardversko inženjerstvo

Mogućnost popravka kao dio dizajna

U tvrtki Apple cilj nam je dizajnirati proizvode koji će izdržati zahtjevnu svakodnevnu upotrebu uz minimalnu potrebu za održavanjem ili popravkom. Strateško uključivanje mogućnosti popravka u dizajn bez ugrožavanja izdržljivosti ključni je element dugovječnosti uređaja. Primjerice, da bismo omogućili jednostavnu zamjenu baterije, koristimo napredna ljepljiva za robusno učvršćivanje baterija koje su predviđene za otpuštanje pri rastezanju u određenom smjeru.

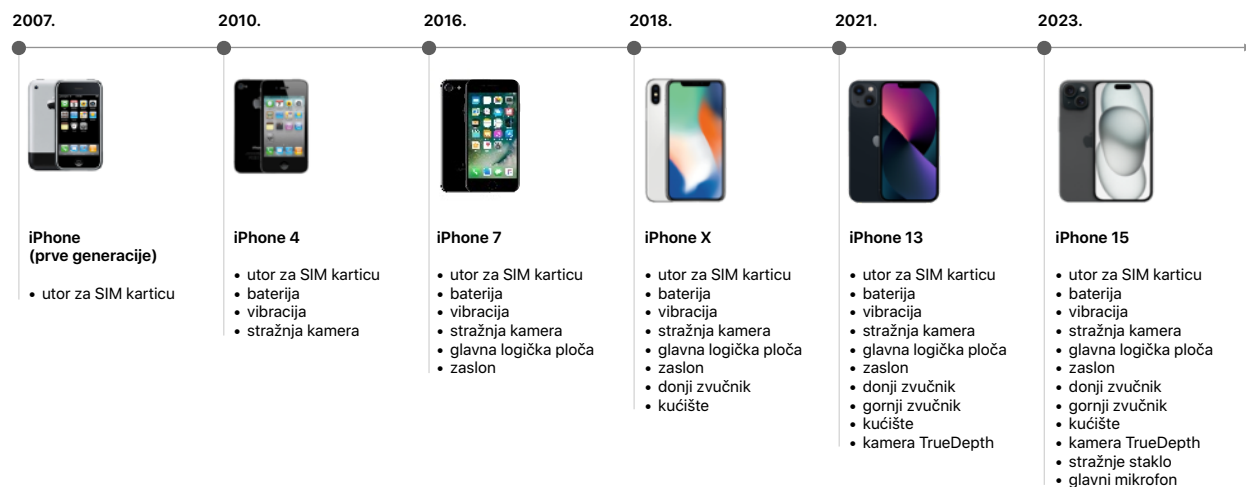


Baterije iPhone uređaja učvršćuju se pomoću naprednih ljepljiva koja su dizajnirana za otpuštanje u određenom smjeru, što omogućuje zamjenu baterije.

Sa svakom novom generacijom iPhone uređaja timovi neprestano poboljšavaju dizajn koji uključuje i lakšu mogućnost popravka. Tako je nedavno dizajnirana potpuno nova struktura kućišta koja je omogućila lakši popravak stražnjeg stakla. Linija iPhone 15 nudi najviše mogućnosti popravaka dosad: 11 glavnih modula može se popraviti, uključujući stražnje staklo, bateriju, zaslon i kamere. Omogućivanjem popravka stražnjeg stakla na iPhone uređaju kao pojedinačnog modula troškovi popravka za korisnike smanjili su se za više od 60 %.⁸

Također trenutno radimo na značajnom poboljšanju mogućnosti popravka Mac prijenosnih računala, iPad i Apple Watch uređaja. Primjerice, baterije za MacBook Air, MacBook Pro i iPad nedavno su redizajnirane kako bi se omogućila njihova jednostavnija i brža zamjena, a radimo na tome da svi proizvodi imaju baterije koje je moguće popraviti. Također želimo osigurati da svaki uređaj zadovolji očekivanja naših korisnika kad je riječ o kvaliteti i pouzdanosti Appleovih proizvoda nakon popravka.

Moduli iPhone uređaja koje je moguće popraviti



1. načelo: učinak na okoliš

Tvrtka Apple postavila si je ambiciozan cilj da do 2030. postane u potpunosti ugljično neutralna kad je riječ o emisijama ugljika. Naš rad započeo je upotrebom nove čiste energije u cijelom našem opskrbnom lancu. Više od 320 Appleovih dobavljača obvezalo se upotrebljavati obnovljivu električnu energiju, a 2023. godine emisija stakleničkih plinova smanjena je za 18 milijuna metričkih tona.⁹ Pri izradi proizvoda upotrebljavamo više recikliranih i obnovljivih materijala no ikad. U fiskalnoj godini 2023. 22 % materijala koje smo isporučili u našim proizvodima potjecalo je iz recikliranih izvora.¹⁰

Davanje prioriteta dugovječnosti proizvoda, umjesto samo omogućivanja popravka može također značajno smanjiti učinak na okoliš. Našim korisnicima i okolišu najbolje je pružiti poboljšanje izdržljivosti proizvoda uz selektivno fokusiranje na modularnost i mogućnost popravka dijelova koji je najčešće potrebno popravljati.



Emisija ugljika u središtu pažnje

Dizajn proizvoda koje je moguće većim dijelom popraviti često se smatra najboljom praksom za smanjenje utjecaja na okoliš i produljenje dugovječnosti, ali to nije uvijek tako. Ponekad davanje prioriteta izdržljivosti rezultira nižim emisijama ugljika. To je potvrdio i Zajednički istraživački centar EU-a te je uvršteno u relevantne standarde EU-a.¹¹

Davanje prioriteta popravku važno je za potrošni materijal ili dijelove osjetljive na nehotična oštećenja za koje je vjerojatnije da će ih trebati popraviti. Na primjer, zaslon i baterija iPhone uređaja dva su modula koja najčešće trebaju zamjenu i koja su dizajnirana tako da se mogu popraviti. To je i razlog zašto ulažemo u poboljšanje trajnosti putem zaštite za zaslon Ceramic Shield i dugotrajnih baterija.

Međutim, davanje prioriteta popravku može biti zavaravajuće kada popravci nisu često potrebni – to pokazuje interna studija slučaja na iPhone priključku za punjenje. iPhone priključak za punjenje dio je vrlo izdržljivog modula koji uključuje mikrofone i druge komponente koje je moguće popraviti kao jedinicu, ali rijetko zahtijeva zamjenu. Da bi se priključak za punjenje mogao pojedinačno zamijeniti, potrebne su dodatne komponente, uključujući vlastitu fleksibilnu tiskanu sklopovsku pločicu, priključak i pričvršćivače koji povećavaju emisiju ugljika potrebnu za proizvodnju svakog uređaja. Veće emisije ugljika u proizvodnji opravdane su samo ako priključak za punjenje zahtijeva zamjenu u najmanje 10 % uređaja. U stvari, stvarna stopa popravka bila je niža od 0,1 %, što znači da Appleov postojeći dizajn omogućuje niže emisije ugljika tijekom vijeka trajanja uređaja.

Ova studija slučaja samo je jedan primjer u kojem se navodi da davanje prioriteta mogućnosti popravka prije svega nije uvijek odgovor. Do sličnih zaključaka došlo se i na drugim modulima kao što su sklopovi zaslona prijenosnog računala, arhitekture memorije sustava i sklopovi stražnjeg poklopca tableta.¹² Najbolji primjeri iz prakse za produljenje vijeka trajanja uz minimiziranje utjecaja na okoliš ovise o proizvodu, korisničkim slučajevima i potrebi za popravkom. Ne postoji jedinstveno rješenje.

**Za više informacija o
Appleovim naporima
za zaštitu okoliša
posjetite stranicu
[apple.com/
environment](https://apple.com/environment)**

2. načelo: pristup uslugama popravka

Popravci su sami po sebi ometajući, ali ako je potreban popravak, tražimo nove načine za pružanje praktičnog pristupa sigurnim, pouzdanim i sigurnim popravcima, bez obzira na to izvide li ih Apple, servis treće strane ili izravno korisnik, da bi se omogućilo što brže rješavanje problema. Zbog toga smo u posljednjih pet godina udvostručili veličinu mreže za servis i popravke vodeću u djelatnosti dodavanjem dodatnih profesionalnih davatelja usluga. To je i razlog zašto je Apple 2022. pokrenuo samostalni popravak, pružajući korisnicima pristup originalnim Appleovim dijelovima, alatima i priručnicima za popravak i zašto nastavljamo proširivati pristup popravcima na više proizvoda i regija. U stvari, 85 % stanovništva SAD-a nalazi se na 30 minuta vožnje od lokacije Apple Store, ovlaštenog servisa za Appleove proizvode (AASP) ili neovisnog davatelja usluga popravka (IRP). U Velikoj Britaniji to vrijedi za 82 % stanovništva, au Italiji i Njemačkoj 89 %.

Također se zalažemo za nastavak pružanja podrške kupcima koji odluče koristiti usluge popravaka dijelove i alate za popravak drugih proizvođača tako da njihov popravak bude izvršen prema standardima proizvođača originalne opreme (OEM) i uz najveću moguću pouzdanost nakon popravka. Appleova jamstva ne utječu na popravak izvan Appleove ovlaštene mreže niti na korištenje dijelova ili alata drugih proizvođača, osim ako je proizvod oštećen tijekom popravka. Nećemo aktivno onemogućiti dio drugog proizvođača dizajniran za proizvodnju prema istim specifikacijama naših proizvoda, osim ako to utječe na sigurnost i privatnost korisnika, koji su trenutno ograničeni na biometrijske dijelove.

3. načelo: sigurnost, zaštita i privatnost

Sigurnost, zaštita i privatnost korisnika nikako se ne smiju ugroziti tijekom ili nakon popravka.

Apple omogućuje tehničarima za popravke i korisnicima pristup našem dijagnostičkom sustavu u oblaku, koji upotrebljava udaljene softverske alate za dijagnosticiranje potencijalnih problema. Na taj način serviseri ne moraju tražiti korisničke lozinke i potencijalno ugroziti sigurnost ili privatnost. Appleovi uređaji sadrže doživotne osobne podatke – pristup tim podacima treba imati samo vlasnik uređaja.

Apple se brine da su ključni osobni biometrijski podaci koji štite podatke korisnika i koji se upotrebljavaju u značajkama kao što su Face ID i Touch ID sigurno pohranjeni na uređaju. Ta razina sigurnosti očekuje se od organizacija kao što su banke i kartičarske tvrtke koje upotrebljavaju Apple Pay, kao i od državnih tijela koja izdaju digitalne ID-jeve. Ako se tijekom popravka ugradi Face ID ili Touch ID senzor drugog proizvođača, zlonamjerni akteri mogu potencijalno pristupiti korisnikovim osjetljivim podacima ili ukrasti njihove podatke. Znamo da te vrste prijetnji nije teoretska. U istraživanju iz 2023. istraživači sigurnosti uspjeli su uz pomoć vanjskog hardvera zaobići biometrijsku zaštitu triju popularnih senzora za otiske prsta na PC računalu.¹³

Postavljene su i ključne sigurnosne zaštite za lasere koje se upotrebljavaju na mnogim modelima iPhone i iPad uređaja. Kako bi se osiguralo da su ti laseri u skladu sa sigurnosnim standardima, istovremeno je u funkciji više hardverskih zaštita. Ugradnja dijela drugog proizvođača može ugroziti te zaštite i potencijalno dovesti do emisije koja premašuje sigurnosna ograničenja.

Zbog toga tijekom postupka popravka Apple i ovlašteni servisi za Appleove proizvode upotrebljavaju samo originalne Appleove dijelove koji su strogo projektirani i ispitani u skladu s našim standardima. Ne upotrebljavamo dijelove drugih proizvođača jer ne možemo jamčiti njihovu sigurnost, privatnost i sigurnost zaštite, kao ni njihovu kvalitetu ili performanse. Zapravo, u novom, neovisnom istraživanju zamjenskih baterija za pametne telefone drugih proizvođača, nijedna ispitana baterija nije u potpunosti udovoljila globalnim sigurnosnim standardima za baterije.¹⁴

88 % baterija drugih proizvođača ispitanih u istraživanju tvrtke UL Solutions zapalilo se ili eksplodiralo tijekom barem jednog ispitivanja.



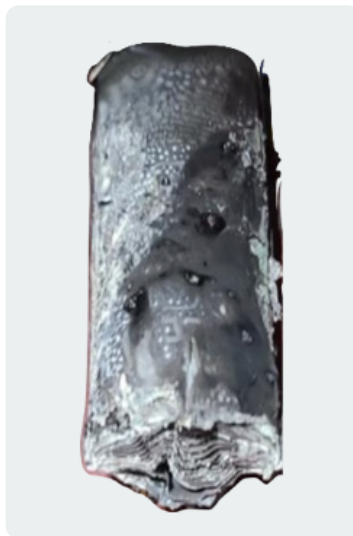
Sigurnost baterija drugih proizvođača u središtu pažnje

Prema novom izvješću tvrtke UL Solutions o sigurnosti telefonskih baterija trećih strana (većina ih se naziva i zamjenskim), većina ispitanih baterija nije udovoljila sigurnosnim zahtjevima koje moraju ispunjavati baterije proizvođača originalne opreme (OEM) i „kupnja zamjenskih baterija nosi sigurnosne rizike”.¹⁵

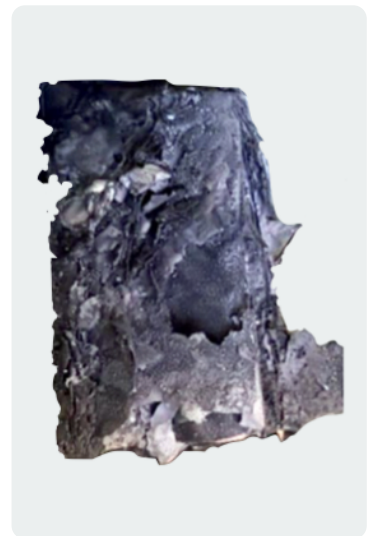
U ovom su istraživanju 33 marke baterija drugih proizvođača nabavljane iz Sjeverne Amerike, Kine i Europe, a više je uzoraka ispitano u skladu s lokalnim sigurnosnim standardima, što je rezultiralo s više od 1200 rezultata ispitivanja. Istraživanje je obuhvatilo niz testova, od kratkog spoja na različitim temperaturama do ponašanja u okruženjima s niskim tlakom. UL je utvrdio da se 88 % baterija zapalilo ili eksplodiralo u barem jednom od testova koje su OEM baterije trebale proći. 100 % baterija iz Sjeverne Amerike nije prošlo najmanje jedan dio testa, što je uzrokovalo dim, požar ili eksploziju.

Ispitivanje tvrtke UL Solutions pokazuje da postoji široki raspon razina kvalitete kada je riječ o baterijama drugih proizvođača i da bi korisnici trebali provjeriti porijeklo svojih baterija kako bi bili sigurni da je na odgovarajući način ispitana njihova usklađenost sa sigurnosnim normama.

Iako Apple ne onemogućuje upotrebu baterija drugih proizvođača, transparentnost je od ključne važnosti. Važno je obavijestiti korisnike o tome da je ugrađena baterija drugog proizvođača kako bi bili svjesni potencijalnog rizika za svoju sigurnost.



Baterija drugog proizvođača nakon ispitivanja vanjskog kratkog spoja koji je namijenjen simulaciji neželjenog kvara u strujnom krugu.



Baterija drugog proizvođača nakon ispitivanja prekomjernog punjenja kojim se simulira punjenje baterije iznad predviđenih ograničenja.

4. načelo: transparentnost pri popravku

Povijest zamjene dijelova i servisa

Korisnici imaju pravo na transparentnost, to jest na saznanje je li njihov uređaj popravljen i je li Apple proizvođač dijelova od ključne važnosti za sigurnost, zaštitu ili privatnost. Primjerice, ugradnja biometrijskog senzora drugog proizvođača može ugroziti provjeru autentičnosti korisnika ili neispravno proizvedena baterija može ugroziti sigurnost. Zbog toga je Apple uveo značajku **Povijest zamjene dijelova i servisa** uz naš program za samostalni popravak. Apple je i dalje jedini proizvođač pametnih telefona koji obavještava kupce je li njihov uređaj popravljen i jesu li dijelovi Appleovi.



Odjeljak Povijest zamjene dijelova i servisa u postavkama iPhone uređaja prikazat će se ako je korisnikov iPhone uređaj popravljen.

Serviseri u Appleovoj IRP mreži mogu slobodno ponuditi i dijelove drugih proizvođača uz originalne Appleove dijelove. Danas postoji samo jedan scenarij u kojem će Apple onemogućiti dio drugog proizvođača: kada se ugradi senzor za Face ID ili Touch ID drugog proizvođača, onemogućit ćemo provjeru autentičnosti radi sigurnosti i privatnosti. Ostali aspekti dijela koji nisu povezani s provjerom autentičnosti, kao što su kamere ili tipke, nastaviti će funkcionirati u skladu s mogućnostima ugrađenog dijela. Apple će prikazati i jednokratnu obavijest pri prvom ponovnom pokretanju uređaja nakon popravka i trajnu poruku u povijesti zamjene dijelova i servisa jer Apple ne može provjeriti integritet dijela.

Pristup povijesti zamjene dijelova i servisa također potencijalnim vlasnicima rabljenih uređaja omogućuje pregled povijesti popravaka uređaja prije kupnje, što je sve važnije kako tržište rabljenih uređaja nastavlja rasti. Zbog toga Apple i dalje povećava vidljivost povijesti popravaka i porijekla dijelova koji se upotrebljavaju u popravcima za korisnike: to služi kao jamstvo da će korisnici dobiti dijelove za koje vjeruju da ih kupuju od davatelja usluga popravaka.

Ako je na korisnikovom iPhone uređaju popravljen neki od glavnih dijelova, u njegovim postavkama za iPhone prikazat će se odjeljak Povijest zamjene dijelova i servisa. Ako je uređaj servisiran uz pomoć originalnih Appleovih dijelova i kalibracija je uspjela, korisniku će se prikazati poruka „Originalni Appleov dio”. Ako je za uređaj servisiran uz pomoć dijela drugog proizvođača ili kalibracija nije uspjela, prikazat će se poruka „Nepoznati dio”. Bez te poruke korisnici neće znati za prethodne popravke koji bi mogli ugroziti funkcionalnost uređaja ili sigurnost korisnika.

Istina o serijalizaciji

Serijalizacija je praksa pri kojoj se softverski identificiraju dijelovi s pomoću jedinstvenog identifikatora. Apple upotrebljava serijalizaciju kako bi korisnicima olakšao pristup popravku i omogućio transparentnost za korisnike, pri čemu se osigurava da svaki uređaj i podaci pohranjeni na njemu ostanu sigurni i optimalno rade. To nije pritisak na potrošače da se za popravak obrate Appleu. Zapravo, Apple obavlja manje od jedne trećine popravaka nepokrivenih jamstvom. Osim toga, stope popravaka pokrivenih i nepokrivenih jamstvom za Apple u razdoblju od 2015. do 2022. smanjene su za 78 %, odnosno 38 %, što je odraz povećane kvalitete i pouzdanosti uređaja.

Serijalizacija dijelova pokrenuto je od uređaja iPhone 5s i značajke Touch ID radi zaštite naših korisnika od neovlaštenog pristupa njihovim podacima. S vremenom je Apple nastavio širiti mjere za zaštitu korisnika jer je više dijelova drugih proizvođača, kao što su baterije, počelo preplavljivati tržište.

Sigurnost Appleovih uređaja osmišljena je tako da nitko u Appleu ili bilo gdje drugdje ne može pristupiti korisnikovim osjetljivim podacima. To se odnosi i na naše postupke popravka. Od 2018. godine Apple je uveo siguran način dijagnostike i popravka kako bi se serviseru omogućilo dijagnosticiranje i popravak problema na korisnikovom uređaju bez potrebe za otkrivanjem šifre. Zamjena sigurnosnih komponenti, kao što je senzor za Face ID ili Touch ID na uređaju, nikada ne smije dopustiti nekome da zaobiđe zaštitu korisnikove šifre ili biometrije prije, tijekom ili nakon popravka.

Osim toga, kalibracija je važan aspekt postupka popravka i mnogi dijelovi zahtijevaju kalibraciju jedinstvenu za taj dio kako bi se osiguralo da korisnici imaju jednake performanse na svojim Appleovim uređajima. Na primjer, značajke True Tone i Automatska svjetlina oslanjaju se na preciznu komunikaciju između zaslona proizvoda i senzora svjetla.¹⁶ Da bi se to postiglo, senzor svjetla svakog uređaja mora biti pojedinačno kalibriran sa svojim zaslonom kako bi se uzele u obzir varijacije u proizvodnji. Ti se podaci o kalibraciji generiraju za svaki proizvedeni uređaj i sigurno se pohranjuju na Appleovim kalibracijskim poslužiteljima, smanjujući troškove i vrijeme potrebno za dovršetak popravka na terenu. Nakon popravka može se jednostavno preuzeti na uređaj, čime se osigurava točna kalibracija dijelova. Bez učitavanja podataka o kalibraciji jedinstvenih za zaslon, iOS softver ne može protumačiti podatke senzora svjetla, što negativno utječe na funkcije True Tone i automatsku svjetlinu. Uz podatke o kalibraciji u oblaku također nema potrebe za pohranom podataka na samom dijelu, što poboljšava pouzdanost u situacijama kada memorijski modul zakaže.

Apple je posljednjih godina poduzeo korake za pojednostavljivanje kalibracije kako bi bila učinkovitija i osigurala da bude dostupna svim neovisnim davateljima usluga popravaka i putem samostalnog popravka.

2023. postupak je ažuriran kako bi se kalibracija mogla dovršiti bez kontaktiranja Applea. Dodatne promjene planirane su u 2024. kako bi se omogućilo uparivanje i kalibracija za Appleove dijelove, koji su preuzeti iz postojećeg proizvoda i ugrađeni u drugi uređaj tijekom popravka, za naše najnovije iPhone modele. Time će dodatno smanjiti troškovi popravka i sveukupni utjecaj na okoliš, a ujedno će se povećati mogućnosti odabira za korisnike pri traženju popravka. Kasnije tijekom 2024. postupak kalibracije rabljenog Appleovog dijela izjednačit će se s kalibracijom novog Appleovog dijela pri popravku podržanih uređaju – automatski će se dogoditi na uređaju bez potrebe za kupnjom Appleovog dijela.

Osim toga, korisnici i davatelji usluga više neće morati unositi serijski broj uređaja u trgovinu za samostalni popravak kako bi kupili novi dio za većinu popravaka.

Proširujemo i zaključavanje aktivacije za iPhone kako bismo pokrili pojedine dijelove i spriječili ulazak ukradenih dijelova na tržište. Zaključavanje aktivacije značajka je koju je Apple uveo kao odgovor na zahtjeve korisnika i tijela za provedbu zakona radi sprječavanja krađe uređaja. Ako uređaj tijekom popravka prepozna da podržani dio potječe iz drugog iPhone uređaja s omogućenom aktivacijom zaključavanja ili moda izgubljenog uređaja, ograničit ćemo kalibraciju za taj dio. To poboljšanje značajke zaključavanja aktivacije dodatno proširuje našu predanost zaštititi naših korisnika, a istovremeno povećava mogućnost odabira korisnika kada je riječ o popravcima.

Osim toga, Apple neprestano poboljšava podršku za dijelove drugih proizvođača koji se koriste pri popravku. U slučaju dijela drugog proizvođača za koji kalibracija nije dostupna na Appleovim kalibracijskim poslužiteljima u oblaku, Appleov uređaj pokušat će aktivirati dio i omogućiti mu da maksimalno iskoristi sve svoje performanse uz transparentno odražavanje povijesti popravaka uređaja.

Dijelovi drugih proizvođača koji se upotrebljavaju pri popravku

Appleova jamstva ne utječu na popravak izvan Appleove ovlaštene mreže niti na korištenje dijelova ili alata drugih proizvođača, osim ako je uređaj oštećen tijekom popravka. Korisnici uvijek mogu odabrati koje će dijelove upotrijebiti za popravak, a njihov će uređaj zadržati funkcionalnost, pod uvjetom da upotreba dijela drugog proizvođača ne predstavlja rizik za sigurnost ili privatnost potrošača.

Mnogi naši korisnici za popravke nepokrivene jamstvom odabiru dijelove drugih proizvođača, uključujući zaslone i baterije drugih proizvođača. Nakon ugradnje dijelova drugih proizvođača koji mogu predstavljati potencijalni rizik Apple prikazuje jednokratnu obavijest pri prvom pokretanju uređaja nakon popravka i trajnu poruku u odjeljku Povijest zamjene dijelova i servisa u postavkama uređaja. Jednokratna obavijest omogućuje korisnicima da provjere je li očekivani dio upotrijebljen pri popravku, a korisnik ili budući vlasnik uvijek može pronaći zapis o popravku u postavkama uređaja. Te obavijesti nikada ne utječu na funkcionalnost ili mogućnosti upotrebe uređaja.

Budući da Apple nema podatke o kalibraciji za dijelove drugih proizvođača, softver uređaja upotrebljavat će postojeće ili zadane postavke kalibracije. Primjer je značajka True Tone koja pomoću naprednih senzora prilagođava boju i intenzitet osvjetljenja zaslona te ga usklađuje s ambijentalnim osvjetljenjem da bi slike izgledale prirodnije. True Tone zahtijeva preciznu kalibraciju da bi ispravno funkcionirao i nije moguće uključiti zadanu kalibraciju za zaslone drugih proizvođača, što može rezultirati neočekivanim ponašanjem. Zbog toga Apple onemogućuje značajku True Tone kada se upotrebljavaju zaslone drugih proizvođača, ali omogućuje sve ostale aspekte zaslona. U nastojanju da pruži potpunu podršku za dijelove drugih proizvođača Apple će počevši od 2024. godine omogućiti korisnicima da aktiviraju True Tone za dijelove drugih proizvođača do najboljih performansi koje se mogu pružiti.

Moći će deaktivirati True Tone u postavkama ako zaslon ne radi kako žele.

Trenutačno se podaci o stanju baterije, kao što su maksimalni kapacitet i broj ciklusa, ne prikazuju korisnicima čiji uređaji imaju baterije drugih proizvođača. To je zato što Apple ne može provjeriti točnost tih mjernih podataka. Zapravo, Apple je tijekom interne analize otkrio da su neke baterije drugih proizvođača koje se prodaju kao nove zapravo rabljene, a mjernim podacima o stanju baterije manipuliralo se da bi se prikazale kao nove. U nastojanju da poboljša podršku za baterije drugih proizvođača Apple će počevši od 2024. godine prikazivati mjerne podatke o stanju baterije uz obavijest da Apple ne može provjeriti prikazane podatke. Pri odabiru baterije treće strane za popravak preporučujemo svim korisnicima da potvrde da proizvod ispunjava stroge sigurnosne zahtjeve.

Proširivanje pristupa uslugama popravka

Smatramo da korisnici trebaju imati praktičan pristup sigurnim i pouzdanim popravcima koji ne ugrožavaju njihovu sigurnost, privatnost ni funkcionalnost njihova uređaja. Zbog toga smo nastavili poboljšavati pristup uslugama popravka, kako za stručnjake, tako i za pojedinačne korisnike.

Tijekom posljednjih pet godina Apple je udvostručio broj profesionalnih lokacija servisa na više od 10.000, čime korisnici dobivaju više načina za pristup uslugama popravka.

Ključne točke usluga popravka

2018.	Popravak zaslona za iPhone istog dana dostupan u ovlaštenim servisima za Appleove proizvode (AASP)
2019.	Neovisni davatelj usluga popravka (IRP) pokrenut je u SAD-u za iPhone
2020.	IRP se proširuje na Mac IRP se proširuje na Europu i Kanadu
2021.	IRP se širi globalno
2022.	Samostalni popravak pokrenut u SAD-u za iPhone Samostalni popravak proširuje se na M1 Mac računala, pokrenut je u osam europskih zemalja
2023.	Samostalni popravak proširuje se na iPhone 14 i na dodatna Mac računala Konfiguracija sustava ažurirana je za samostalni popravak Pokrenuta Dijagnostika za samostalni popravak u SAD-u Samostalni popravak proširen je na 32 zemlje u Europi
2024.	Samostalni popravak proširuje se na više Mac računala Dijagnostika se proširuje na Europu Pojednostavljen postupak konfiguracije sustava za Mac računala

Mogućnosti servisa i popravka za Appleove uređaje

	Apple Store trgovine i Appleovi servisni centri s opcijom slanja uređaja poštom	Ovlašteni servis za Appleove proizvode (AASP)	Neovisni davatelji usluga servisa	Samostalni popravak
Jamstveno pokrće	Više od 500 Appleovih maloprodajnih trgovina* Usluga slanja pošte*	Više od 5000 lokacija Usluge kod kuće*	Više od 5000 lokacija	33 zemlje i 24 jezika
Dijagnostika				
Dokumentacija o popravku				
Dijelovi drugih proizvođača**				
Obuka s Appleovim certifikatom				
Podrška za kalibraciju				
Originalni Appleovi dijelovi				
Korišteni Appleovi dijelovi			Uskoro	Uskoro
Alati				
Appleovi alati za kupnju				
Appleovi alati za posudbu				
Alati drugih proizvođača**				

Dostupno Nije dostupno

* Na odabranim lokacijama
** IRP-ovi i pojedinačni korisnici imaju mogućnost korištenja dijelova i alata drugih proizvođača pri popravku.

Pogled u budućnost

U Appleu se pristup dugovječnosti temelji na podacima i našoj predanosti stvaranju najboljih proizvoda na svijetu. Članovi tima u svim disciplinama neprestano uvode inovacije kako bi osigurali da svaki proizvod premašuje očekivanja o trajnosti i performansama, a istovremeno štite sigurnost ili privatnost naših korisnika kada je njihov uređaj potreban za popravak.

To je putovanje koje nikada neće biti gotovo, jer kako materijali, ispitivanja i tehnologija napreduju, tako će se povećavati i načini na koje ih koristimo kako bi naši proizvodi podnijeli test vremena. Proizvodi koji su izdržljivi, pouzdani i – kad je to korisno za naše korisnike i okoliš – moguće ih je popraviti. Kada je potreban popravak, štitimo korisničke podatke, osiguravamo vidljivost korištenih dijelova i po potrebi onemogućujemo značajku radi zaštite vlasnika uređaja. Tijekom tog postupka smanjujemo utjecaj na okoliš.

To je naša obaveza prema našim kupcima, budućim generacijama i planeti koju nazivamo domom.

Najčešća pitanja



Sudjeluje li Apple u „planiranoj zastarjelosti”, praksi namjernog dizajniranja uređaja koji brzo zastarijevaju radi povećanja prodaje novih proizvoda?

Apsolutno ne. Ponosni smo što dizajniramo proizvode koji mogu podnijeti test vremena. Stotine milijuna iPhone uređaja u upotrebi je dulje od pet godina, a taj broj i dalje raste. I dok neki od naših konkurenata tek počinju obećavati višegodišnja ažuriranja OS-a za svoje proizvode, Apple je prije više od deset godina pokrenuo praksu pružanja besplatnih ažuriranja kako bi proizvodi imali dulji vijek trajanja. Pojednostavnjenim sigurnim brisanjem uređaja radi pripreme za daljnju prodaju ili zamjenu također omogućujemo korisnicima da svojim uređajima daju drugu priliku da i dalje budu u upotrebi.



Je li mogućnost popravka kao dio dizajna bolja za okoliš?

Pri dizajniranju proizvoda nastojim uskladiti različite čimbenike kako bismo postigli najbolji rezultat za korisnike i okoliš. Primjerice, prve generacije iPhone uređaja bile su sklone kvarovima pri izlaganju tekućinama, kao što je na kiši ili od slučajnog prolijevanja. Stoga su naši timovi projektanata radili na postizanju robusne zaštite od prodora tekućine, što je uključivalo dodavanje brtvila, brtvi i ljepila, što je rezultiralo složenijim popravkom, ali i padom broja kvarova za 75%. Dakle, s ekološkog stajališta, imalo je smisla dizajnirati za dulji vijek trajanja unatoč povećanju složenosti popravka jer je u prvom redu drastično smanjena potreba za popravkom. Postoje i scenariji kada je projektiranje s ciljem omogućivanja popravaka najbolje za okoliš, na primjer kada bi zamjenjiva baterija produljila vijek trajanja proizvoda. Za nas je najbolja odluka o dizajnu ona koja povećava dugovječnost proizvoda jer je to najvažnije za naše korisnike i naš planet.



Što Apple čini da bi korisnici imali više izbora kada je riječ o popravcima?

U posljednjih smo pet godina udvostručili veličinu mreže servisa i popravaka vodeću u djelatnosti dodavanjem više profesionalnih davatelja usluga, a proširili smo i program samostalnog popravka na još više proizvoda i regija. Zalažemo se za nastavak pružanja podrške korisnicima koji odluče koristiti usluge popravaka, dijelove i alate za popravak drugih proizvođača – zapravo se za većinu popravaka nepokrivenih jamstvom upotrebljavaju dijelove drugih proizvođača.

Da bismo dodatno proširili izbor za korisnike, zadovoljstvo nam je da možemo da ćemo krajem ove godine omogućiti da upotreba rabljenih Appleovih dijelova – uzetih iz postojećeg proizvoda i ugrađenih u drugi uređaj tijekom popravka – bude jednako jednostavna za upotrebu kao i novi Appleovi dijelovi pri popravku odabranih proizvoda. Time će se smanjiti ukupni utjecaj na okoliš i troškovi popravka.

Nastavit ćemo proširivati mogućnosti popravka kako se pojave nove tehnologije i inovacije – naš je cilj pružiti korisnicima veći izbor, a pritom osigurati pouzdane, sigurne i kvalitetne popravke. Ipak, najbolji popravak je onaj koji nije potreban. Ponosni smo i što su stope popravaka dramatično smanjene: u razdoblju od 2015. do 2022. godine stope popravaka nepokrivenih jamstvom smanjene su za 38 %, dok uređaji istodobno dulje traju i dulje ostaju u upotrebi.¹⁷



Zašto je važno obavijestiti korisnike o tome koja je vrsta dijelova korištena pri popravku njihova uređaja?

Svi dijelovi nisu proizvedeni u skladu s istim standardima. U novom neovisnom istraživanju tvrtke UL Solutions ispitano je na desetke litij-ionskih baterija drugih proizvođača i utvrđeno da nijedna ispitana baterija nije zadovoljavala postojeće sigurnosne standarde, a 88 % njih se zapalilo.¹⁸ Zbog toga je Apple jedini proizvođač pametnih telefona koji transparentno pruža povijest popravka uređaja, uključujući porijeklo popravljenih dijelova, putem značajke pod nazivom Povijest zamjene dijelova i servisa. S obzirom na to da su milijuni iPhone uređaja u upotrebi rabljeni, korisnicima je važno da imaju pristup povijesti popravaka uređaja kako bi znali sadrži li dijelove koji bi mogli ugroziti njihovu sigurnost ili privatnost.



Zašto je važna serijalizacija, praksa pri kojoj se softverski identificiraju dijelovi s pomoću jedinstvenog identifikatora?

Serijalizacija je ključna za sigurnost i zaštitu privatnosti naših korisnika. To postiže na brojne načine, uključujući odvrćanjem zlonamjernih pojedinaca od kloniranja dijelova radi zaobilazanja sigurnosnih zaštita i pristupa korisničkim podacima, što nije teoretska prijetnja. U istraživanju iz 2023. godine istraživači sigurnosti uspjeli su zaobići biometrijsku zaštitu triju popularnih senzora za otiske prsta na računalu s pomoću vanjskog hardvera.¹⁹ Kalibracija je još jedan važan dio postupka popravka kojim se osigurava da Appleovi uređaji rade punim potencijalom. Ako se u popravku koristi dio drugog proizvođača, kalibracija neće biti podržana, a Appleovi uređaj pokušat će aktivirati dio i omogućiti mu da maksimalno iskoristi sve svoje performanse.

Danas je važno napomenuti da Apple ne onemogućuje dijelove drugih proizvođača, osim u kontekstu biometrije, što se odnosi samo na uvođenje senzora za Face ID i Touch ID koji bi mogli ugroziti korisničke podatke. Iako serijalizacija predstavlja dodatni korak u postupku popravka, ključni je element naše strategije kako bismo osigurali da su podaci naših korisnika sigurni, da imaju transparentnost kada su u pitanju dijelovi koji se upotrebljavaju pri popravcima i da je njihov proizvod trajan.



Podržava li Apple zakone o pravu na popravak?

Apple je prvi proizvođač pametnih telefona koji je podržao saveznu regulativu za popravak u SAD-u. Vjerujemo da bi potrošači i tvrtke imali koristi od zakona kojima se usklađuju mogućnosti popravka i sigurnost korisnika, performanse proizvoda i integritet. Zakoni mogu korisnicima pružiti transparentnost kad je riječ o vrsti dijelova koji se upotrebljavaju u popravku, omogućiti im da sačuvaju privatnost, podatke i sigurnosne značajke uređaja koji pomažu u sprječavanju krađe i omogućiti proizvođačima da se usredotoče na izradu novih proizvoda koji su u skladu s tim propisima – sve to uz smanjenje zbrke koju mogu stvoriti potencijalno sukobljeni pristupi unutar zemalja i izvan njihovih granica.

Izvori i bilješke

1. Na temelju zamjenske vrijednosti iPhone uređaja u odnosu na nabavnu cijenu u usporedbi s konkurentskim Android telefonima na raznim platformama za zamjenu.
2. Primjenjuje se posebno na Appleov američki program za zamjenu.
3. Michael Levin and Josh Lowitz, "iPhone Owners Keep Phones Longer Than Android Owners," *CIRP - Apple Report* (blog), October 25, 2023, <https://cirpapple.substack.com/p/iphone-owners-keep-phones-longer>.
4. Kantar ComTech Global, CQ1'24 Mobile Study, podaci za SAD.
5. Cunningham, Andrew, "iPhone vs. Android: Which Is Better for You?" *New York Times Wirecutter*, 27. siječnja 2021., <https://www.nytimes.com/wirecutter/reviews/ios-vs-android/>.
6. Generacije prije uređaja iPhone 7.
7. Apple. „Appleova sigurnosna izdanja,” Appleova služba za korisničku podršku, <https://support.apple.com/HT201222>.
8. Troškovi popravka stražnjeg stakla za korisnike smanjili su se za 66 % za modele iPhone 15 Pro i iPhone 14 Pro i za 64 % za modele iPhone 15 Pro Max i iPhone 14 Pro Max.
9. Apple. „Izvješće o napretku u zaštiti okoliša za 2024. godinu.” *Izvješće o napretku u zaštiti okoliša*, 18. travnja 2024. https://www.apple.com/environment/pdf/Apple_Environmental_Progress_Report_2024.pdf.
10. „Applevo izvješće o napretku u zaštiti okoliša.”
11. Ured za publikacije Europske unije, „Guidance for the Assessment of Material Efficiency : Application to Smartphones”, Ured za publikacije Europske unije, 2020., <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/19c79488-4641-11ea-b81b-01aa75ed71a1/language-en>.
12. T. Ebert i sur. "Product Design Strategies for Decarbonization and Resource Efficiency," *Electronics Goes Green*, 2024, ISBN 978-3-00-079329-5, https://online.electronicsgoesgreen.org/login/?redirect_to=https://online.electronicsgoesgreen.org/papers, 2024, pp. 108-113.
13. Jesse D'Aguanno and Timo Teräs, "A Touch of Pwn - Part I," November 21, 2023, <https://blackwinghq.com/blog/posts/a-touch-of-pwn-part-i/>.
14. UL Solutions. "Safety Concerns of Aftermarket Smartphone Lithium Batteries," 2024 <https://www.ul.com/insights/safety-concerns-aftermarket-smartphone-lithium-batteries>.
15. "Safety Concerns of Aftermarket Smartphone Lithium Batteries | UL Solutions," 2024.
16. Vampola, Kenneth J., Guocheng Shao, Warren S. A. Rieutort-Louis, Ming Xu, Mahesh Chappalli, and Abbas Jamshidi Roudbari. "12-1: Invited Paper: Through-OLED Display Ambient Color Sensing," *Digest of Technical Papers* 53, br. 1., 1. lipnja 2022., str. 117–20. <https://doi.org/10.1002/sdtp.15431>.
17. Repair rates based on Apple internal data for customers who purchased AppleCare+.
18. "Safety Concerns of Aftermarket Smartphone Lithium Batteries | UL Solutions," 2024.
19. D'Aguanno and Teräs, "A Touch of Pwn - Part I."



© 2024 Apple Inc. Sva prava pridržana. Apple i logotip tvrtke Apple žigovi su tvrtke Apple Inc.,
registrirani u SAD-u i drugim zemljama.

Ostali ovdje spomenuti nazivi proizvoda i tvrtki mogu biti žigovi odgovarajućih tvrtki.