

28-05-2026 год.

Акционарско друштво Електропривреда Србије, Београд 103920327

Балканска 13

11000 Београд

Србија



AAAE3331841084593

Одговори на захтеве за појашњењима или додатним информацијама

Предмет набавке: **Набавка уређаја за мониторинг растворених гасова у трансформаторском уљу**

Референтни број: **JH/2100/0070/2026 (ЈАНА 99/2026)**

Текст захтева	Одговор - појашњење
<p>1. Захтев наводи аутоматску самокалибрацију без спољашњих боца гаса. Да ли можете да потврдите да би били прихватљиви системи који користе интерно управљану калибрациону смешу гасова (уграђену и оптимизовану за минимално одржавање), а са циљем смањења оперативне сложености? 2. Можете ли да појасните који је оперативни циљ захтева за тако ниским границама детекције (0,5–1 ппм), односно да ли је фокус на раној индикацији појаве гасова или на поузданој дијагностици стања трансформатора кроз стабилна и тачна мерења током времена?</p>	<p>Поштовани,</p> <p>У наставку су одговори Наручиоца за захтеве за додатним информацијама и појашњењима документације о набавци.</p> <p>Одговор на питање 1:</p> <p>Наручилац остаје при захтеву из техничке спецификације.</p> <p>Захтев за аутоматском самокалибрацијом без употребе спољашњих боца гаса постављен је са циљем обезбеђивања максималне оперативне расположивости система, минималних потреба за одржавањем и елиминације свих периодичних активности у вези са набавком, транспортом, складиштењем и заменом калибрационих гасова током експлоатационог века уређаја.</p> <p>Системи који за одржавање тачности мерења захтевају периодичну замену било каквих потрошних калибрационих референци (боце, патроне, резервоари и сл.) не сматрају се прихватљивим решењем у смислу захтева Наручиоца.</p> <p>Прихватљива су искључиво решења која дугорочну стабилност и тачност мерења обезбеђују без потребе за заменом потрошних гасних референци током редовне експлоатације система.</p> <p>У условима рада предметних трансформатора, који су од критичног значаја за стабилан рад система, свака зависност од потрошних калибрационих елемената</p>

	<p>представља додатни ризик од прекида рада уређаја и повећаних оперативних трошкова.</p> <p>Одговор на питање 2:</p> <p>Наручилац остаје при захтевима из техничке спецификације.</p> <p>Захтеване ниске границе детекције су од кључног значаја за рану детекцију термичких и електричних кварова у развоју, као и за поуздано праћење трендова промене концентрације растворених гасова током времена. Континуално праћење трендова подразумева способност мерења и у зонама ниских концентрација, јер се управо иницијалне промене концентрације налазе у том домену.</p> <p>Оперативни циљ захтева није само регистрација присуства гасова, већ обезбеђивање стабилних, поузданих и прецизних мерења и у зонама ниских концентрација, чиме се омогућава правовремена и поуздана дијагностика стања трансформатора, смањење ризика од лажних аларма и квалитетна анализа трендова деградације.</p> <p>С обзиром на значај предметних трансформаторских јединица за сигуран и стабилан рад електроенергетског система, Наручилац задржава захтевани ниво осетљивости уређаја.</p>
<p>Поштовани,</p> <p>Љубазно скрећемо пажњу на следеће уочене нелогичности:</p> <p>1. Начин монтаже, поузданост и циркулација уља (Ставке 1.17, 1.18, 1.19, 1.20) - Захтева се систем који омогућава циркулацију уља кроз два различита вентила (улазни и излазни).</p> <p>Образложење и техничка аргументација: Савремени онлајн ДГА уређаји највише класе дизајнирани су као компактни системи који се монтирају директно на само један вентил трансформатора (преко стандардног ДИН ИСО или НРТ 1 ½" навоја), без потребе за додатним носећим конструкцијама. Овакав концепт доноси</p>	<p>Поштовани,</p> <p>У наставку су одговори Наручиоца за захтеве за додатним информацијама и појашњењима документације о набавци.</p> <p>Одговор на питање 1:</p> <p>Наручицац остаје при захтевима из техничке спецификације.</p> <p>Захтев да систем омогућава циркулацију уља преко одвојених прикључака постављен је са циљем обезбеђивања континуалног и контролисаног протока уља кроз мерни систем, стабилности узорковања и дугорочне поузданости рада у условима експлоатације предметних енергетских трансформатора.</p>

кључне техничке и погонске предности у односу на системе са екстерним цевоводима (два вентила):

1. Драстично смањен ризик од цурења уља и продора ваздуха: Систем екстерних цеви са вишеструким спојевима и фитинзима уводи висок ризик од цурења уља, као и ризик од уласка ваздуха у уљни систем, што директно може активирати Бухолц релеј. Монтажом на један вентил овај ризик је сведен на минимум.
2. Нема ефекта „мртвог уља“: Због природне феномене термо-конвекције унутар самог трансформатора, уље се трајно меша и циркулише, тако да је узорак на вентилу увек 100% репрезентативан за цео трансформатор. Спољни цевоводи заправо повећавају ризик од стагнације уља у дугим цевима.
3. Аутоматско самочишћење и спречавање зачепљења (Ставка 1.19): Понуђени уређај поседује интегрисан концепт самочишћења улаза/излаза са месинганом филтерском мрежицом. У случају да честице нечистоће или муљ привремено блокирају улаз, уграђена пумпа аутоматски испира и чисти улаз притиском до чак 6 бар. Дугогодишње искуство произвођача на хиљадама инсталација (чак и на веома старим трансформаторима и доњим испунским вентилима) потврђује да нема случајева трајног зачепљења.
4. Једноставнија инсталација и одржавање: Елиминишу се компликоване процедуре одзрачивања спољних цеви, смањује се време и цена монтаже, и нема никаквог додатног одржавања екстерног цевовода.

Предлаже се измена техничке спецификације тако да се прихвати технолошки напреднији систем који се монтира директно на један вентил трансформатора, поседује систем аутоматског самочишћења улаза под притиском до 6 бар и користи природну термо-конвекцију за узорковање репрезентативног уља, чиме се елиминише потреба за екстерним цевоводима између два вентила. На овај начин избегава се ограничавање конкуренције и потенцијално кршење Закона о јавним набавкама кроз дефинисање критеријума које може да испуни само један произвођач/испоручилац, док се технички захтеви усклађују са међународно признатим стандардима и функционалним карактеристикама опреме, а не са

Систем са одвојеним улазним и излазним прикључцима омогућава дефинисан проток кроз мерни систем, независно од локалних термо-конвективних услова у трансформатору, што је посебно важно код старијих јединица и различитих режима оптерећења.

Наручилац је приликом дефинисања техничких захтева узео у обзир специфичности постојећих погонских услова, старост и конструктивне карактеристике трансформаторских јединица, као и потребу за минимизацијом ризика од стагнације уља, формирања наслага и евентуалних сметњи у раду мерног система током дуготрајне експлоатације.

Техничка спецификација није дефинисана према конкретном произвођачу или технологији, већ према функционалним и експлоатационим захтевима Наручиоца, које предметна опрема мора да испуни ради обезбеђивања поузданог и континуалног мониторинга стања трансформатора.

Наручилац неће вршити измену техничке спецификације у наведеном делу.

Одговор на питање 2:

Наручилац остаје при захтевима из техничке спецификације.

Захтеване вредности тачности мерења и границе детекције дефинисане су у складу са оперативним потребама Наручиоца за рану детекцију развоја термичких и електричних кварова, као и за поуздано праћење трендова промене концентрације растворених гасова током времена.

Наручилац је приликом дефинисања техничких захтева узео у обзир значај предметних трансформаторских јединица за сигурност и стабилност рада електроенергетског система, као и потребу за обезбеђивањем што веће осетљивости и поузданости система континуалног мониторинга.

Чињеница да различити произвођачи примењују различите методе мерења и различите декларисане класе тачности не утиче на право Наручиоца да, у складу са својим техничким и експлоатационим потребама, дефинише минималне захтеване перформансе опреме.

специфичним решењем једног произвођача. Чланом 98. закона о ЈН је дефинисано да техничке спецификације морају бити засноване на функционалним карактеристикама и релевантним стандардима, а не на карактеристикама које фаворизују одређеног произвођача или производ.

2. Тачност мерења гасова и број гасова (Ставка 1.7) -
Захтева се уска децимална толеранција мерења (нпр. за X2:±5 ппм+ 5%)

Образложење и техничка аргументација: Водећи светски произвођачи користе сертификовану методу дегазације засновану на принципу простора изнад течности (хеадспаце принципе) у складу са стандардом ИЕЦ 60567. Ова технологија омогућава индивидуално мерење комплетног спектра од чак 10 кључних гасова и влаге у уљу, пружајући знатно ширу и безбеднију дијагностичку вредност (укључујући пропан, азот и кисеоник) од уређаја који мере само неколико базних гасова са вештачки уском толеранцијом. Фабрички декларисана тачност код ових уређаја износи $\pm 10\%$ (односно ± 20 ппм X2), што у потпуности задовољава све међународне критеријуме за рану детекцију инцидентних стања (прегревање, лукови, делимична пражњења).

Према међународним смерницама ЦИГРЕ и стандарду ИЕЦ 60599, основна намена онлајн ДГА система јесте континуално праћење трендова и динамике промене концентрације гасова (рате оф цханге) у реалном времену, а не утврђивање апсолутних вредности са лабораторијском тачношћу. У инжењерској пракси, онлајн уређај служи као систем за рану детекцију инцидента. Према погонским процедурама одржавања великих електроенергетских система, чим континуални монитор региструје повећан тренд гасова или активира аларм, ОБАВЕЗНО се приступа ручном узорковању уља на терену и узорак се шаље у акредитовану лабораторију на детаљну гасну хроматографију (ГЦ). Тек на основу лабораторијског извештаја доноси се коначна дијагноза и одлука о даљем раду или искључењу трансформатора. За рану детекцију кварова, дијагностички је адекватније поседовати уређај који мери комплетан спектар од 10 гасова појединачно (укључујући пропан, кисеоник и азот) са индустријском тачношћу од $\leq \pm 10\%$ (према ИЕЦ

Техничка спецификација није дефинисана према конкретном производу или произвођачу, већ према функционалним карактеристикама које Наручилац сматра неопходним за предметну намену.

Наручилац не искључује примену различитих технологија мерења, под условом да оне обезбеђују захтевани ниво тачности. Захтевани нивои тачности су потребни ради прецизнијег одређивања типа квара.

Наручилац неће вршити измену техничке спецификације у наведеном делу.

Одговор на питање 3:

Наручилац остаје при захтеву из техничке спецификације.

Захтевани степен заштите кућишта дефинисан је у складу са условима уградње и експлоатације опреме у отвореном постројењу, дугорочном поузданошћу рада, као и потребом за повећаном отпорношћу на атмосферске утицаје, влагу, прашину и продор воде током целокупног експлоатационог века уређаја.

Наручилац је техничке захтеве дефинисао на основу сопствених експлоатационих потреба и искустава у раду енергетских постројења, а не према конкретном произвођачу или производу.

Чињеница да поједини произвођачи нуде опрему са нижим степеном заштите не представља основ за измену минимално захтеваних техничких карактеристика.

Наручилац неће вршити измену техничке спецификације у наведеном делу.

60567), него рестриктиван уређај који мери мањи број гасова са вештачки уском толеранцијом. Формулисањем захтева на овај начин, Наручилац онемогућава набавку свеобухватније опреме.

Предлаже се измена техничке спецификације тако да се прихвати ДГА уређај који мери комплетан спектар од 10 гасова и влагу у уљу, при чему тачност гасног мерења (Гас Меасуремент) износи $\leq \pm 10\%$ у складу са фабричком спецификацијом произвођача према ИЕЦ 60567 стандарду. На овај начин избегава се ограничавање конкуренције и потенцијално кршење Закона о јавним набавкама кроз прописивање уско дефинисаних карактеристика које одговарају само једном произвођачу, док се захтеви дефинишу према релевантним међународним стандардима и доказаним методама мерења. Чланом 98. закона о ЈН је дефинисано да техничке спецификације морају бити засноване на функционалним карактеристикама и релевантним стандардима, а не на карактеристикама које фаворизују одређеног произвођача или производ.

3. Степен заштите кућишта - ИП заштита (Ставка 1.13) -
Захтева се заштита од продора најмање ИП66.

Образложење и техничка аргументација: Опрема за онлајн ДГА мониторинг високе класе израђена је од робусног алуминијумског кућишта са степеном заштите ИП55. Према међународним стандардима, степен заштите ИП55 пружа потпуну заштиту од штетног деловања прашине и заштиту од јаким млазева воде из свих праваца, што је у пракси доказано као више него довољно за поуздан рад опреме у отвореним разводним постројењима у најтежим атмосферским условима и при амбијенталним температурама од -55°C до $+55^{\circ}\text{C}$.

Захтевање степена заштите ИП66 за уређај који је стационарно монтиран на трансформатор у отвореном разводном постројењу технички је потпуно сувишно и служи искључиво као додатни елиминациони фактор

Предлаже се измена техничке спецификације у ставци 1.13 тако да се прихвате уређаји са степеном заштите кућишта најмање ИП55. На овај начин избегава се неоправдано ограничавање конкуренције и

потенцијално кршење Закона о јавним набавкама кроз дефинисање захтева који могу фаворизовати само једног произвођача/испоручиоца, док се технички критеријуми дефинишу у складу са међународним стандардима и реалним условима експлоатације опреме. Чланом 98. закона о ЈН је дефинисано да техничке спецификације морају бити засноване на функционалним карактеристикама и релевантним стандардима, а не на карактеристикама које фаворизују одређеног произвођача или производ.

Срдачан поздрав.