



EGT-AMP KÄYTTÖOHJE



SISÄLLYSLUETTELO

1. YLEISTÄ.....	3
1.1. SPESIFIKAATIO.....	3
2. ASENNUS	4
2.1. MEKAANINEN ASENNUS	4
2.2. SÄHKÖINEN ASENNUS.....	4
3. KÄYTTÖOHJE	6
3.1. TERMOPARIMITTAUKSEN TEORIAA .	6
3.2. SÄHKÖINEN TOIMINTA	7
4. TAKUU	8
5. KALIBROINTITODISTUS	9



1. YLEISTÄ

EGT-AMP on yleismallinen korkealaatuinen K-typin termoparille tarkoitettu vahvistin kylmäpistekompensoinnilla (CJC, Cold Junction Compensation). Vahvistin toimii 12V nimellisellä käyttöjänniteellä ja sen ulostulo antaa 0-4,994V jännitesignaalin 0-1000°C (32-2012°F) anturilämpötiloissa. Differentiaalisen ulostulon vuoksi mittaustarkkuus säilyy erinomaisena myös maatasojen potentiaalieroja sisältävässä käyttöympäristössä. Ajoneuvoympäristön vaatimusten mukaisesti EGT-AMP on suojattu tärinää ja kosteutta vastaan, lisäksi käyttöjännitesyöttö sietää ajoneuvokäytössä tavanomaiset jännitevaihtelut ja häiriöt.

1.1. SPESIFIKAATIO

- **Termoparin tyyppi: K**
- **Termoparin liitin: Miniatyyri, K-tyyppi**
- **Vahvistus: 121 x**
- **Ominaiskäyrä: 0°C=0V,1000°C=4,994V
(32°F = 0V, 2012°F=4,994V)**
- **Käyttöjännite: 8.5-16Vdc**
- **Polariteettisuojaus: -16Vdc jatkuva, -45V t<20ms**
- **Käyttöjännitetransientti: +40V t<20ms**
- **Käyttöjännitetransientti, teho: 600W max, 10/1000us**
- **Sisäinen sulakesuojaus: 2 x F2A**
- **Käyttölämpötila-alue: -40 - +85°C (-40 - +185°F)**
- **Kylmäpistekompensointi: -30 - +85°C (-22 - +185°F)**
- **Mittaustarkkuus: ±3°C (±5,5°F)**
- **Kylmäpistekompensoinnin tarkkuus: ±5°C (±9°F)**
- **Mitat (L x S x K): 73.5 x 70 x 21.5mm**
- **Suojausluokka: IP57 (ei koske termopariliitintä)**
- **Paino: 130g**
- **Vastaliitin, runko: TYCO 794805-1**
- **Vastaliitin, pinni: TYCO 1-770988-0**
- **Vastaliitin, kaapelin tiiviste: TYCO 794758-1**
- **Vastaliitin, rungon tiiviste: TYCO 794772-4**



2. ASENNUK

2.1. MEKAANINEN ASENNUK

Korkealaatuisten komponenttien ja mekaniikan ansiosta EGT-AMP voidaan asentaa monenlaisiin olosuhteisiin; kuiviin, kosteisiin, kuumiin ja kylmiin. Luonnollisesti paras mittatarkkuus ja kestävyys saavutetaan olosuhteiden ollessa kuivia ja huoneenlämpöisiä.

Mekaaninen kiinnitys on helpointa hoitaa kolmen tärinänvaimennetun valmiin kiinnityspisteen kautta. Kiinnitysreikiin sopii maksimissaan 4mm halkaisijainen ruuvi, sopivat ruuvikoot ovat siten M4 ja peltiruuveissa halkaisija 3,9mm. Ruuvin kannan halkaisija pitää olla 9-12mm tai pitää käyttää sopivaa aluslevyä, pienemmällä kannalla on vaarana että laite irtoaa ruuvien liukuessa tärinänvaimennuskumien läpi.

Asennuspaikka pitää valita niin että lämpötila on mahdollisimman tasainen eikä laitteeseen kohdistu voimakkaita kylmiä tai kuumia ilmavirtoja. Voimakkaat lämpövirrat voivat heikentää merkittävästi kylmänpisteen kompensoinnin tarkkuutta.

2.2. SÄHKÖINEN ASENNUK

EGT-AMP tarvitsee toimiakseen 12V syöttöjännitteen, +12V syöttö (johtosarjan **punainen** kaapeli) pitää ottaa mahdollisimman häiriöttömästä pisteestä ajoneuvon tms sähköjärjestelmästä. Lähellä starttimootoria, laturia tai sytytyspuolaa oleva liitospiste voi aiheuttaa mittavirheitä tai pahimmassa tapauksessa laitteen vioittumisen ja se ei ole siksi suositeltavaa. Maadoitus toimii parhaiten kun maajohto (johtosarjan **musta** kaapeli) on mahdollisimman lyhyt ja kunnollisella liitoksella varustettu.

Ulostulo on differentiaalinen eli se voi adaptoitua pieniin ($\pm 1,5V$) maadoituspotentiaalihin virheisiin EGT-AMP ja ohjattavan laitteen välillä. Tällä potentiaalierolla tarkoitetaan mustan ja sinisen kaapelin väliltä löytyvää jännitettä joka voi siis olla 1,5V molemmilla polariteeteilla. Liittäminen vaatii aina molempien ulostulojohtojen kytkemisen, ulostulon maajohtoon irti jättäminen aiheuttaa toimintahäiriön ja mittaustulokseen suuren virheen.

Suurin mittaustarkkuus saavutetaan kun ulostulon maadoitusjohto (johtosarjan **sininen** johdin) kytketään mahdollisimman lähelle ohjattavan laitteen liittimen maadoituspinnin kuvan 1 mukaisesti. Tällöin laitteen maajohtossa syntyvät jännitehäviöt eivät vaikuta mittaustulokseen. Mikäli ohjattavassa laitteessa on erillinen anturisisäänmenon maadoitus pitää ulostulon maadoitusjohto kytkeä tähän. Erityisen tärkeää tämä on esim. ruiskuohjaimien (ECU) kanssa, niiden maajohtossa kulkee suuria suuttimille meneviä pulssivirtoja, esimerkiksi 0,1V jännitehäviö ja väärä maadoitustapa aiheuttavat 20°C (36°F) suuruisen mittavirheen.

Ulostulon positiivinen kaapeli (johtosarjan **keltainen** kaapeli) kytketään suoraan ohjattavan laitteen positiiviseen jännitesisäänmenoon.

EGT-AMP termoparivahvistimen ulostulo on tarkoitettu ohjaamaan korkeaimpedanssisia piirejä, ulostulon liiallinen kuormitus heikentää mittaustarkkuutta ja voi pahimmassa tapauksessa vioittaa laitetta pysyvästi.

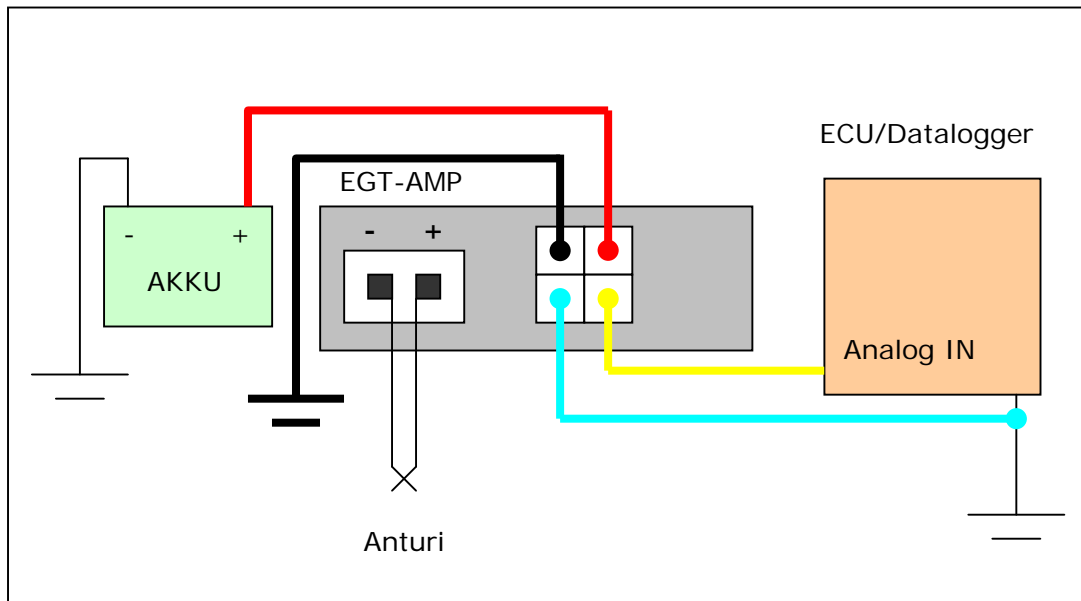
Pienen sallittu kuormitus: 5 k Ω

EGT-AMP jänniteulostulon suora kapasitiivinen kuormitus on kielletty! Erityisesti pienet kapasitiiviset kuormat saavat ulostulon värähtelemään; laite ei hajoa, mutta mittaustarkkuus on huono tässä tilanteessa. Mikäli ohjattavan laitteen sisäänmenossa näkyy suoraan kapasitiivinen kuorma on ulostulo+ ja ohjattavan laitteen sisäänmeno+ väliin kytkettävä vastus, esim. 4,7 k Ω

Ulostulo+ ja Ulostulo- signaaleja ei saa missään tilanteessa kytkeä korkeajännitteiseen piiriin, -2V - +8V ylittävät jännitteet saattavat vioittaa ulostuloa pysyvästi!

Pinninumero	Signaali	Kaapelin väri
1	+12V	Punainen
2	Maa / -	Musta
3	Ulostulo +	Keltainen
4	Ulostulo -	Sininen

Taulukko 1 Pinnijärjestys



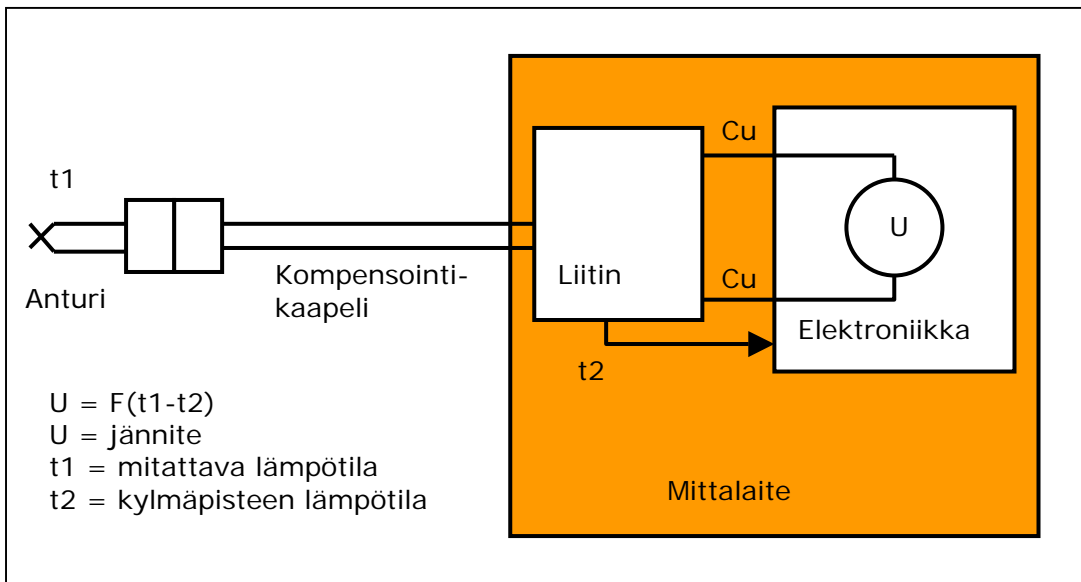
Kuva 1 EGT-AMP sähköinen kytkentä

3. KÄYTTÖOHJE

3.1. TERMOPARIMITTAUKSEN TEORIAA

Termoparimittaus perustuu kahden erilaisen metallin rajapinnassa lämmön vaikutuksesta syntyvään jännitteeseen. Jännitteen tuotto riippuu käytetyistä metalleista ja lämpötilasta, jännite on lämpötilan suhteen likimain lineaarinen.

Reaalinen mittauskytkentä sisältää aina kaksi erillistä mittauspistettä; varsinainen mittauspiste ns. kuumapiste ja vertailuun käytettävä ns. kylmäpiste. Mittalaite näkee sisäisesti näiden kahden pisteen tuottaman jänniteron ja siksi oikea mittaustulos saadaan vain kun kylmäpisteen todellinen lämpötila tiedetään. Alla kaaviokuva mittauksen periaatteesta.



Kuva 2 Termoparimittauksen periaate

Lämpötila °C	Lämpötila °F	Termojännite mV
-50	-58	-1,889
0	32	0,000
100	212	4,096
200	392	8,138
300	572	12,209
400	752	16,397
500	932	20,644
600	1112	24,905
700	1292	29,129
800	1472	33,275
900	1652	37,326
1000	1832	41,276
1100	2012	45,119

Taulukko 2 K-tyyppin anturin termojännite lämpötilan funktiona ($t_2 = 0^\circ\text{C}$ (32°F))

3.2. SÄHKÖINEN TOIMINTA

EGT AMP on analogiatekniikalla toteutettu tarkkuusvahvistin ja sen ominaiskäyrä on lineaarinen. Termoparin tuottama jännite ei yleensä ole täysin lineaarinen koko sen toiminta-alueella joten ohjattavassa laitteessa muunnos jännitteestä lämpötilaksi onnistuu suurimmalla tarkkuudella taulukkoperiaatteella. Mikäli muunnos on toteutettu vain suoran kertoimiin perustuvalla tekniikalla syntyy mittauksessa aina väistämättä EGT AMP vahvistimesta riippumatonta virhettä.

Ohjaavan laitteen ohjelmointia varten voidaan käyttää alla olevaa taulukkoa (Taulukko 2) tai yksinkertaisimmassa tapauksessa funktiota:

$0,000V = 0^{\circ}C$, $4,994V = 1000^{\circ}C$ ($0,000V = 32^{\circ}F$, $4,994V = 2012^{\circ}F$)

Lämpötila °C	Lämpötila °F	Nimellinen ulostulojännite (V)
-50	-58	-0,229
0	32	0,000
100	212	0,496
200	392	0,985
300	572	1,477
400	752	1,984
500	932	2,498
600	1112	3,014
700	1292	3,525
800	1472	4,026
900	1652	4,516
1000	1832	4,994
1100	2012	5,459

Taulukko 3

HUOM! Laitteen sisäisten kytkentöjen vuoksi ulostulojännite ei ole rajoitettu 0-5V välille vaan äärimmäisissä lämpötiloissa ($< 0^{\circ}C$ ($< 32^{\circ}F$) tai $> 1000^{\circ}C$ ($> 1832^{\circ}F$)) tai toimintatiloissa (käynnistys tai anturivika) ulostulossa voi esiintyä maksimissaan $-2 - +8V$ jännite. Ennenkuin kytket EGT AMP termoparivahvistimen mihinkään varmistu että laitteesi soveltuu ko jännitealueelle. Ulostulo+ signaalin ja ohjattavan laitteen sisäänmenon väliin kytketty vastus suojaa yleensä riittävästi vaikka ohjattava laite olisi tarkoitettu vain 0-5V jännitteille. Epäselvissä tapauksissa kysy lisätietoa laitteiden valmistajilta.



4. *TAKUU*

EGT-AMP termoparivahvistimelle myönnetään yhden (1) vuoden takuu ostopäivästä lukien. Takuu koskee valmistusvirheitä ja komponenttivikoja. Takuu ei koske luonnollista kulumaa, spesifikaation vastaista käyttöä eikä valmistajasta riippumattomista tekijöistä johtuvia vikoja (Force Majeure). Takuu ei koske mahdollisen vioittumisen aiheuttamia seurannaisvaikutuksia, käyttäjän oletetaan ymmärtävän ohjeet ja laitteen toiminta niin että seurannaisvaikutuksilta vältytään myös mahdollisissa vikatilanteissa. Takuu on voimassa myös kilpailukäytössä.

5. KALIBROINTITODISTUS

Lämpötila °C	Ulostulojännite (V)	Nimellinen ulostulojännite (V)	Virhe mV (5mV=1°C)
-50		-0,229	
0		0,000	
100		0,496	
200		0,985	
300		1,477	
400		1,984	
500		2,498	
600		3,014	
700		3,525	
800		4,026	
900		4,516	
1000		4,994	
1100		5,459	

Taulukko 4 Mittauspöytäkirja

PÄIVÄYS: _____ MITTAAJA: _____
Veli-Pekka VuoristoMittalaiteluettelo:

Fluke 714 termoparikalibraattori, sarjanumero: 8660083

Fluke 87 yleismittari, sarjanumero: 69470043

Hewlett Packard 6632B teholähde, sarjanumero: US37476309

Käyttöjännite: _____V

Testahuoneen lämpötila: _____°C



Sarjanumerotarra