

Elektromagnetische velden rond LED-lichttherapiepanelen: meting van de Panacea ATP Pro serie met een breedband EMF-meter

Meetrapport: elektrisch veld, magnetisch veld en radiofrequente velden bij maximaal vermogen, getoetst aan de Europese referentieniveaus

Rapportnummer EMF-2026-001, versie 1.0

Samenvatting van de resultaten

Twee Panacea ATP Pro panelen zijn op maximaal vermogen (rood 100%, nabij-infrarood 100%) doorgemeten met een TriField TF2 breedband EMF-meter, op korte afstand vóór het LED-oppervlak en met een geaarde netaansluiting.

Grootheid	Gemeten	Europees referentieniveau	Aandeel van referentieniveau
Elektrisch veld	44 tot 55 V/m	5.000 V/m	circa 1%
Magnetisch veld	1,0 tot 1,3 mG (0,10 tot 0,13 µT)	1.000 mG (100 µT)	minder dan 0,2%
Radiofrequent (RF)	0,054 tot 0,070 mW/m ²	2.000 tot 10.000 mW/m ²	minder dan 0,02%

- Alle waarden liggen ruim onder de Europese referentieniveaus voor de algemene bevolking (Aanbeveling 1999/519/EG, ICNIRP).
- Het elektrische veld is vergelijkbaar met dat van gangbare huishoudelijke apparaten op 30 cm afstand; het magnetische veld ligt op het achtergrondniveau van een woning.
- Aarding is bepalend: zonder gegarandeerde aarding was het elektrische veld ongeveer twee keer zo hoog (89 tot 106 V/m).
- Een eenvoudige consumentenmeter (30 Hz tot 1 kHz) gaf op dezelfde positie 0 V/m aan; zulke "0 V/m"-uitkomsten bewijzen niet dat er geen elektrisch veld is.

1. Inleiding

LED-panelen voor rood licht en nabij-infrarood lichttherapie worden gevoed uit het lichtnet en bevatten een schakelende voeding die de netspanning omzet in laagspanning gelijkstroom voor de LED's. Rond ieder op netspanning aangesloten apparaat bestaan laagfrequente elektrische en magnetische wisselvelden; schakelende voedingen kunnen daarnaast componenten in het kilohertzgebied opwekken. Gebruikers van lichttherapiepanelen bevinden zich tijdens een sessie op korte afstand van het apparaat, wat vragen oproept over de blootstelling aan deze velden.

Dit rapport beschrijft een meting van de elektrische, magnetische en radiofrequente velden vlak vóór twee panelen uit de Panacea ATP Pro serie bij maximaal vermogen. De uitkomsten zijn getoetst aan de

Europese referentieniveaus voor de algemene bevolking [1, 2, 3] en vergeleken met gepubliceerde waarden van huishoudelijke apparaten [4, 5, 6]. Daarnaast is de invloed van de aarding van de netaansluiting onderzocht en is een vergelijking gemaakt met een eenvoudige consumentenmeter, omdat in de markt regelmatig meetwaarden van "0 EMF" worden gecommuniceerd.

2. Materiaal en methode

2.1 Meetobject

Twee Panacea ATP Pro panelen (rood licht en nabij-infrarood, 230 V / 50 Hz, metalen behuizing, geaarde IEC-netaansluiting met netschakelaar, interne voeding met laagspanning gelijkstroom naar de LED's). De intensiteit is per lichtsoort instelbaar in 25%, 50%, 75% en 100%. Beide panelen zijn gemeten in de stand rood 100%, nabij-infrarood 100%, ALL 100%, de hoogste bedrijfsstand en daarmee de stand waarin het opgenomen vermogen en de opgewekte velden maximaal zijn.

2.2 Meetinstrument

Tabel 1. Specificaties TriField EMF Meter model TF2 (AlphaLab Inc.) [7]

Grootheid	Meetbereik	Frequentiebereik	Nauwkeurigheid	Sensor
AC magnetisch veld (B)	0,1 tot 100 mG	40 Hz tot 100 kHz	±4% bij 50/60 Hz	3-assig
AC elektrisch veld (E)	1 tot 1000 V/m	40 Hz tot 100 kHz	±5% bij 50/60 Hz	1-assig
Radiofrequent (RF)	0,001 tot 19,999 mW/m ²	20 MHz tot 6 GHz	±20% bij 1 GHz	1-assig

Het instrument is gebruikt in de stand Standard (vlakke frequentierespons). Het display toont de actuele waarde en de piekwaarde (PEAK) sinds inschakelen. Het frequentiebereik tot 100 kHz omvat ook de velden van schakelende voedingen en LED-drivers, die door eenvoudige consumentenmeters met een bereik tot circa 1 kHz niet worden geregistreerd.

2.3 Meetprocedure

Beide panelen zijn afzonderlijk gemeten, aangesloten op een geaard stopcontact (randaarde). De meter is op korte afstand vóór het LED-oppervlak gehouden, ter hoogte van het midden van het paneel, met de sensorzijde naar het paneel gericht. Per grootheid is de meter enkele seconden stilgehouden en is de weergegeven waarde fotografisch vastgelegd (bijlage A). Per paneel zijn twee metingen elektrisch veld, twee metingen magnetisch veld en één meting radiofrequent uitgevoerd. Het radiofrequente achtergrondniveau van de meetruimte is als referentie meegenomen.

Aanvullend zijn twee vergelijkende metingen uitgevoerd: (a) een oriënterende meting met hetzelfde instrument met de panelen als gekoppelde set, aangesloten via een aansluiting zonder gegarandeerde aarding, om de invloed van de aarding te bepalen; (b) een meting op dezelfde positie met een eenvoudige 3-in-1 consumentenmeter (KAIWEETS KEMF-1; elektrisch veld 30 Hz tot 1 kHz, magnetisch veld 30 Hz tot 1 kHz, RF 50 MHz tot 3,5 GHz) [8].

2.4 Toetsingskader

Als toetsingskader zijn de referentieniveaus voor de algemene bevolking uit Aanbeveling 1999/519/EG van de Raad van de Europese Unie gebruikt [1], gebaseerd op de richtlijnen van de ICNIRP [2, 3] en in

Nederland gehanteerd (tabel 2).

Tabel 2. Referentieniveaus algemene bevolking [1]

Grootheid	Frequentie	Referentieniveau
Elektrische veldsterkte	50 Hz	5.000 V/m
Magnetische fluxdichtheid	50 Hz	100 μ T (1.000 mG)
Vermogensdichtheid (RF)	400 MHz tot 300 GHz	2 tot 10 W/m ² (2.000 tot 10.000 mW/m ²)

3. Resultaten

Tabel 3. Meetresultaten per paneel, stand 100% / 100% / ALL 100%, gearde netaansluiting, korte afstand vóór het LED-oppervlak

Nr.	Paneel	Grootheid	Waarde	Piek	Bewijs
1	ATP Pro, paneel A	Elektrisch veld	44 V/m	65 V/m	Foto A2
2	ATP Pro, paneel A	Elektrisch veld	55 V/m	58 V/m	Foto A4
3	ATP Pro, paneel A	Magnetisch veld	1,3 mG (0,13 μ T)	1,3 mG	Foto A3
4	ATP Pro, paneel A	Magnetisch veld	1,0 mG (0,10 μ T)	1,0 mG	Foto A5
5	ATP Pro, paneel A	Radiofrequent	0,054 mW/m ²	0,256 mW/m ²	Foto A1
6	ATP Pro, paneel B	Elektrisch veld	45 V/m	49 V/m	Foto B2
7	ATP Pro, paneel B	Elektrisch veld	52 V/m	55 V/m	Foto B4
8	ATP Pro, paneel B	Magnetisch veld	1,2 mG (0,12 μ T)	1,9 mG	Foto B3
9	ATP Pro, paneel B	Magnetisch veld	1,3 mG (0,13 μ T)	1,3 mG	Foto B5
10	ATP Pro, paneel B	Radiofrequent	0,070 mW/m ²	0,329 mW/m ²	Foto B1

Tabel 4. Samenvatting en toetsing aan de referentieniveaus (beide panelen)

Grootheid	Gemeten bereik	Referentieniveau	Aandeel van referentieniveau
Elektrisch veld	44 tot 55 V/m (piek 65 V/m)	5.000 V/m	0,9% tot 1,1% (piek 1,3%)
Magnetisch veld	1,0 tot 1,3 mG (piek 1,9 mG)	1.000 mG	0,10% tot 0,13% (piek 0,19%)
Radiofrequent	0,054 tot 0,070 mW/m ² (piek 0,329 mW/m ²)	2.000 mW/m ² (laagste waarde)	minder dan 0,02%

3.1 Invloed van de aarding

Bij de oriënterende meting met de panelen als gekoppelde set, aangesloten via een aansluiting zonder gegarandeerde aarding, bedroeg het elektrische veld 89 tot 106 V/m (piek 115 V/m), het magnetische veld

0,9 tot 1,2 mG en het radiofrequente veld 0,090 mW/m². Na aansluiting op een geaard stopcontact daalde het elektrische veld tot 44 tot 55 V/m; het magnetische en het radiofrequente veld veranderden niet.

3.2 Vergelijking met een consumentenmeter

De consumentenmeter (KEMF-1) gaf op dezelfde positie een elektrisch veld van 0 V/m aan, tegenover 44 tot 106 V/m op de TF2. De magnetische waarden van beide instrumenten kwamen overeen (0,6 tot 1,3 mG). De RF-waarden van beide instrumenten lagen in dezelfde orde van grootte en wisselden onafhankelijk van de positie ten opzichte van het paneel.

4. Discussie

4.1 Toetsing

Alle gemeten waarden liggen ruim onder de Europese referentieniveaus voor de algemene bevolking: het elektrische veld op circa 1%, het magnetische veld op ruim onder 0,2% en het radiofrequente veld op minder dan 0,02% van het referentieniveau. Dit geldt voor de meest ongunstige condities: maximaal vermogen en een meetpositie op korte afstand vóór het paneel. Op de gebruikelijke sessieafstand zijn de waarden lager, omdat elektrische en magnetische velden van een lokale bron sterk afnemen met de afstand [5].

4.2 Elektrisch veld in perspectief

Tabel 5 geeft de door de WHO gepubliceerde elektrische veldsterkten van huishoudelijke apparaten op 30 cm afstand, naar gegevens van het Duitse Bundesamt für Strahlenschutz [4]. Het elektrische veld vlak vóór het paneel (44 tot 55 V/m) is vergelijkbaar met dat van een stofzuiger of televisie op 30 cm en lager dan dat van een koelkast, strijkijzer of föhn op 30 cm. Daarbij is de meetafstand bij het paneel korter dan de 30 cm in de vergelijkingstabel, zodat de vergelijking conservatief is. Elektrische wisselvelden van netfrequentie dringen nauwelijks het lichaam binnen: het lichaam gedraagt zich als geleider, en het inwendige elektrische veld is vele ordes van grootte kleiner dan het uitwendige veld [2]. Dit is de reden dat het referentieniveau voor het elektrische veld relatief hoog ligt.

Tabel 5. Elektrische veldsterkte van huishoudelijke apparaten op 30 cm afstand [4], vergeleken met de gemeten waarde van de panelen

Bron	Elektrisch veld	Afstand
Stereo-installatie	180 V/m	30 cm
Strijkijzer	120 V/m	30 cm
Koelkast	120 V/m	30 cm
Keukenmixer	100 V/m	30 cm
Broodrooster	80 V/m	30 cm
Föhn	80 V/m	30 cm
Kleurentelevisie	60 V/m	30 cm
Koffiezetapparaat	60 V/m	30 cm
Panacea ATP Pro, 100%, geaard (dit rapport)	44 tot 55 V/m	korte afstand vóór het paneel
Stofzuiger	50 V/m	30 cm
Elektrische oven	8 V/m	30 cm
Gloeilamp	5 V/m	30 cm
Referentieniveau algemene bevolking [1]	5.000 V/m	

4.3 Magnetisch veld in perspectief

Magnetische wisselvelden worden door het lichaam niet afgeschermd en zijn daarom in de blootstellingsbeoordeling de meest relevante grootte. De gemeten 1,0 tot 1,3 mG (0,10 tot 0,13 μ T) vlak vóór het paneel ligt op het niveau van het achtergrondveld in woningen (0,01 tot 0,2 μ T) [5] en ruim onder de waarden van bijvoorbeeld een föhn (0,01 tot 7 μ T), magnetron (4 tot 8 μ T) of stofzuiger (2 tot 20 μ T) op 30 cm afstand [6].

4.4 Radiofrequent veld

De RF-waarden (0,054 tot 0,070 mW/m², pieken tot 0,33 mW/m²) komen overeen met het achtergrondniveau van wifi en mobiele telefonie in de meetruimte en vertonen geen samenhang met de positie ten opzichte van het paneel. Een bron die zelf RF uitzendt, geeft een stabiele, vlak bij de bron duidelijk verhoogde waarde die met de afstand afneemt. De RF-waarden worden daarom toegeschreven aan de omgeving en niet aan de panelen.

4.5 Invloed van aarding

Het elektrische wisselveld rond een apparaat met metalen behuizing wordt in belangrijke mate bepaald door de potentiaal van de behuizing. Bij een goede verbinding met de aarde ligt de behuizing op aardpotentiaal en schermt zij het inwendige af; zonder aarding neemt de behuizing capaciteef een deel van de netspanning over en fungeert zij zelf als bron. De halvering van het elektrische veld na aansluiting op een geaard stopcontact (paragraaf 3.1) is hiermee in overeenstemming. Voor gebruikers volgt hieruit dat het paneel op een geaard stopcontact hoort te worden aangesloten, zonder ongeaarde verlengsnoeren of stekkerdozen.

4.6 Meetwaarden van "0 V/m"

Ieder op 230 V aangesloten apparaat bevat een netsnoer, een schakelaar en een voeding waarin de netspanning aanwezig is. Daaromheen bestaat altijd een elektrisch wisselveld dat met een gevoelig breedbandinstrument vlak bij het apparaat meetbaar is. Een gerapporteerde waarde van exact 0 V/m vlak bij een dergelijk apparaat wijst in de regel op een meting op grotere afstand, op een meting van uitsluitend het magnetische veld, of op een instrument dat het frequentiebereik van de voeding niet registreert. De vergelijking in paragraaf 3.2 illustreert dit laatste: de consumentenmeter gaf 0 V/m waar het breedbandinstrument 44 tot 106 V/m registreerde. Meetwaarden van "0 EMF" zijn daarom zonder vermelding van instrument, frequentiebereik en meetafstand niet interpreteerbaar.

5. Conclusie

Bij maximaal vermogen (rood 100%, nabij-infrarood 100%, ALL 100%) en met een geaarde netaansluiting zijn op korte afstand vóór de Panacea ATP Pro panelen de volgende waarden vastgesteld: elektrisch veld 44 tot 55 V/m, magnetisch veld 1,0 tot 1,3 mG (0,10 tot 0,13 μ T), radiofrequent veld 0,054 tot 0,070 mW/m².

Alle waarden liggen ruim onder de Europese referentieniveaus voor de algemene bevolking: het elektrische veld op circa 1%, het magnetische veld op ruim onder 0,2% en het radiofrequente veld op minder dan 0,02% van het referentieniveau. Het elektrische veld is vergelijkbaar met dat van gangbare huishoudelijke apparaten op 30 cm afstand; het magnetische veld ligt op het achtergrondniveau van een woning. Het radiofrequente veld is afkomstig van de omgeving en niet van de panelen. Aarding van de netaansluiting halveert het elektrische veld en is daarmee de belangrijkste factor waarop de gebruiker zelf invloed heeft.

6. Aanbevelingen voor gebruik

- Sluit het paneel aan op een geaard stopcontact (randaarde); gebruik geen ongeaarde verlengsnoeren of stekkerdozen.
- Houd de gebruikelijke sessieafstand aan; de velden nemen met de afstand snel af.
- Laat het netsnoer niet over of langs de zitplek lopen.

7. Beperkingen

- Dit rapport betreft een meting met een professioneel handinstrument (TriField TF2, fabriekskalibratie), geen laboratoriumtest volgens een genormaliseerde procedure zoals EN 62233. De resultaten zijn representatief voor de orde van grootte van de velden.
- De waarden gelden voor de meetpositie op korte afstand vóór het paneel. Op de gebruikelijke sessieafstand zijn de waarden lager.
- Het elektrische veld is 1-assig gemeten en is mede afhankelijk van de omgeving en de kwaliteit van de aarding; waarden kunnen per installatie verschillen.

- De resultaten gelden voor de gemeten exemplaren in de beschreven bedrijfstoestand.

8. Referenties

1. Raad van de Europese Unie. Aanbeveling 1999/519/EG van 12 juli 1999 betreffende de beperking van blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden van 0 Hz tot 300 GHz. Publicatieblad L 199, 30 juli 1999.
2. ICNIRP. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz). Health Physics 2010; 99(6): 818-836.
3. ICNIRP. Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz). Health Physics 2020; 118(5): 483-524.
4. World Health Organization. What are electromagnetic fields? Typical electric field strengths measured near household appliances (at a distance of 30 cm). Gegevens: Bundesamt für Strahlenschutz, 1999.
5. EMFs.info (National Grid, VK). Electric and magnetic fields from household wiring and appliances.
6. Bundesamt für Strahlenschutz. Household appliances and electrical installations: magnetic flux density of household appliances at 3 cm, 30 cm and 1 m.
7. AlphaLab Inc. TriField EMF Meter Model TF2: specifications and owner's manual.
8. KAIWEETS. KEMF-1 EMF Meter: product specifications.

Rapport opgesteld door Advanced Health Solutions B.V.

Bijlage A. Fotografische vastlegging van de metingen

Onbewerkte opnamen van het display tijdens de meting. Het rode licht op de foto's is het licht van het paneel zelf. Bovenin het display staat de piekwaarde (PEAK) sinds inschakelen.



Foto A1. Paneel A, RF: 0,054 mW/m² (piek 0,256).



Foto A2. Paneel A, elektrisch veld: 44 V/m (piek 65).



Foto A3. Paneel A, magnetisch veld: 1,3 mG (piek 1,3).

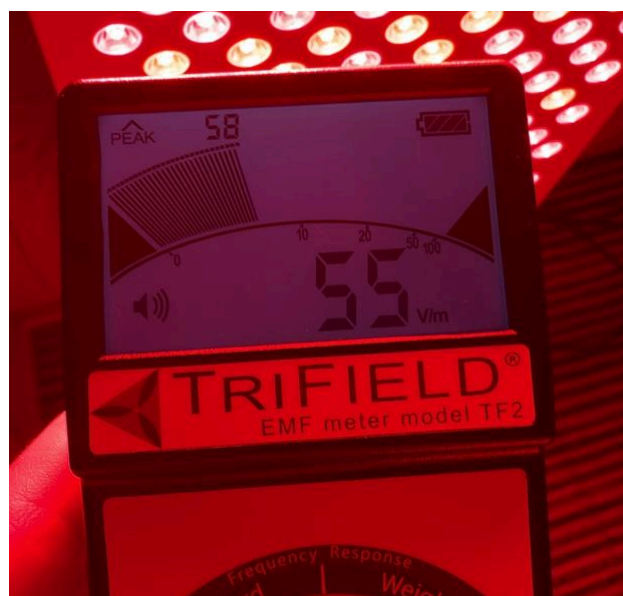


Foto A4. Paneel A, elektrisch veld: 55 V/m (piek 58).



Foto A5. Paneel A, magnetisch veld: 1,0 mG (piek 1,0).



Foto B1. Paneel B, RF: 0,070 mW/m² (piek 0,329).

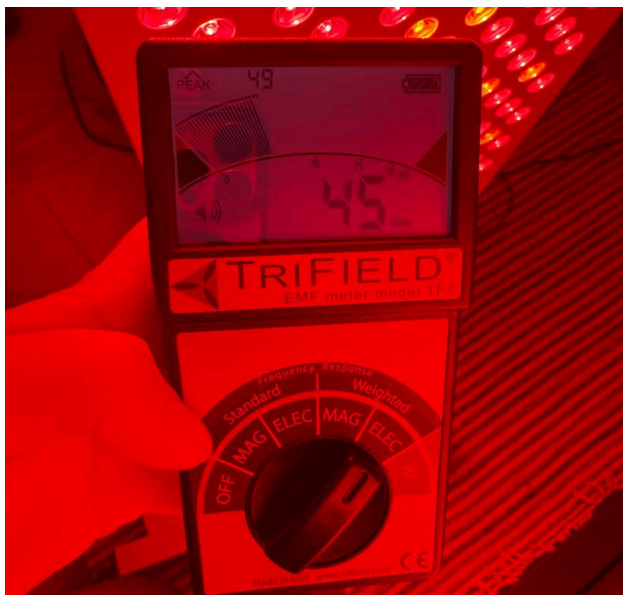


Foto B2. Paneel B, elektrisch veld: 45 V/m (piek 49).



Foto B3. Paneel B, magnetisch veld: 1,2 mG (piek 1,9).

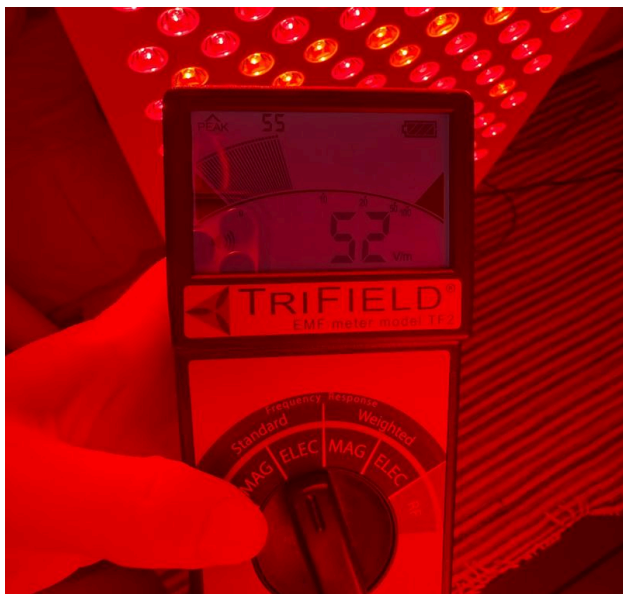


Foto B4. Paneel B, elektrisch veld: 52 V/m (piek 55).



Foto B5. Paneel B, magnetisch veld: 1,3 mG (piek 1,3).