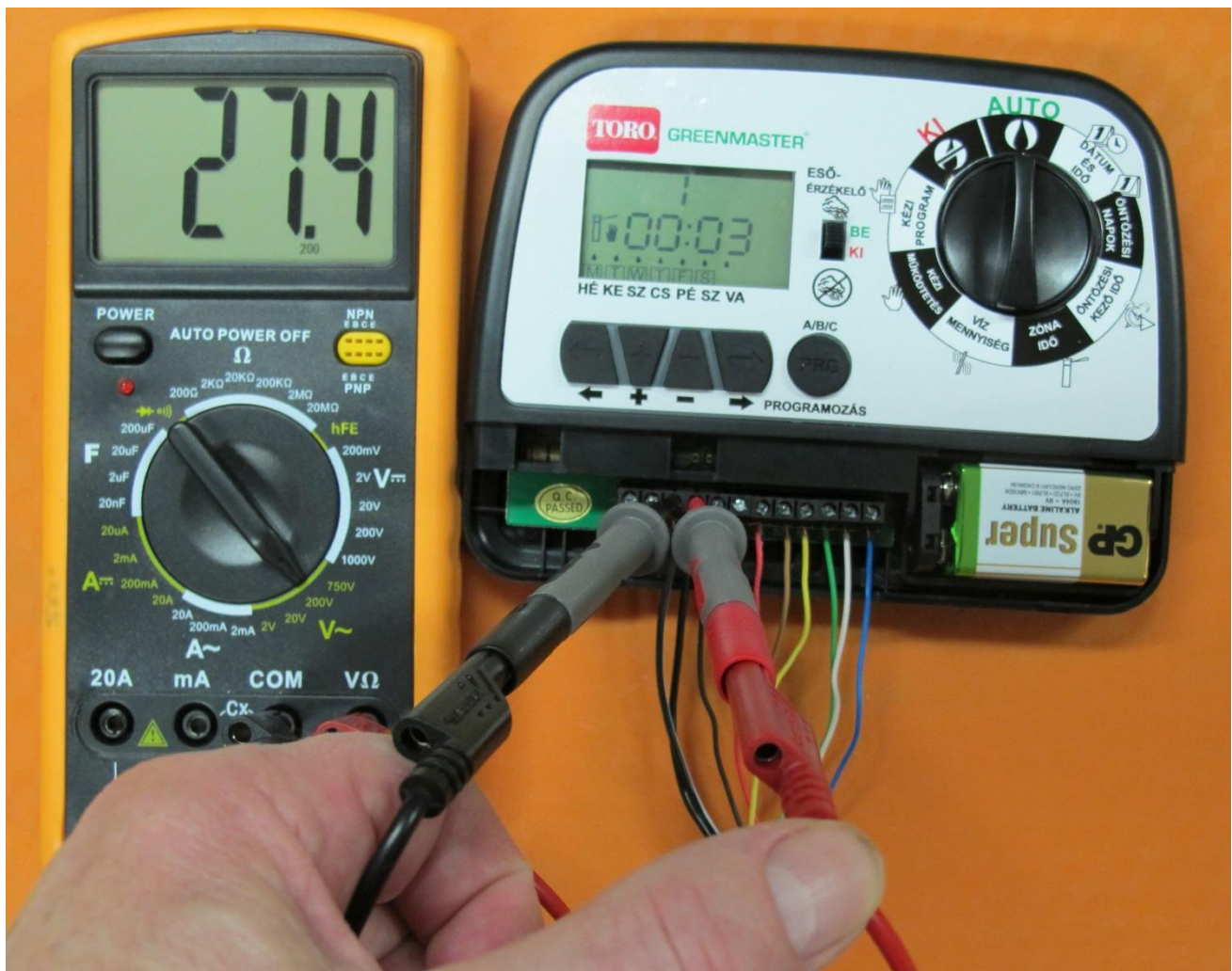


ÖNTÖZŐRENDSZEREK ELEKTROMOS HIBÁINAK FELDERÍTÉSE



v1.2

TARTALOMJEGYZÉK

BIZTONSÁGI FIGYELMEZTETÉS	3
Bemutatók.....	4
Bevezető.....	4
Az elektromos hibakeresés előfeltétele.....	5
Öntözőrendszerek vezérléseinek típusai	5
Mit jelent az, hogy elektromos hiba?	5
Mik a leggyakoribb elektromos hibák, ami miatt nem öntöz a zóna?	5
Gyors hibakeresés 24VAC rendszerben	6
Részletes hibakeresési leírások 24VAC rendszerben	7
RA11: 230VAC ellenőrzése.....	7
RA12: 24VAC ellenőrzése.....	7
RA13: Biztosíték ellenőrzése.....	7
RA21: Vezérlő ellenőrzése	7
RA22: Esőkapcsoló ellenőrzése.....	8
RA23: Elemfeszültség ellenőrzése	8
RA24: Programozási hiba ellenőrzése.....	9
RA25: Zónaszелеp kézi nyitásának ellenőrzése	9
RA26: Szivattyú vezérlés ellenőrzése.....	9
RA27: Mesterszelep ellenőrzése.....	10
RA32: 24VAC zónavezérlés működésének ellenőrzése.....	10
RA33: Szolenoid működésének ellenőrzése a szelepdobozban.....	11
RA34: Vezérlő vezetékszakadás ellenőrzése.....	12
RA35: Vezérlő vezetékzárlat ellenőrzése	12
Szelep hibajelenségek 24VAC, 9VDC.....	12
Gyors hibakeresés 9VDC rendszerben.....	13
Részletes hibakeresési leírások 9VDC rendszerben	14
9VDC rendszerek működéséről röviden	14
RD11: 9VDC vezérlő ellenőrzése.....	14
RD22: Vezérlő bekapcsolása	14
RD23: Esőkapcsoló ellenőrzése.....	14
RD24: Programozási hiba.....	14
RD25: Nincs víz.....	14
RD26: mesterszelep hibakeresése	15
RD33: DCLS szolenoid ellenőrzése	15
9VDC szelep tesztelése 9V-os elemmel	15
RD34: Vezeték szakadás	15
RD35: Vezeték zárlat.....	15
Alapfogalmak	16
Műszerhasználat öntözőrendszer hibakereséséhez	19
MH1: 24VAC tápfeszültség ellenőrzés, vezérlő kimenet ellenőrzés.....	19
MH2: 230VAC hálózati tápellátás ellenőrzés	19
MH3: szolenoid-, vagy vezeték ellenállásának mérése.....	19
MH4: szolenoid áramának ellenőrzése DT9205 multiméterrel	20
MH5: a szolenoid áramának ellenőrzése VC539 lakatfogóval	20
MH6: szakadás, vezetés mérés:.....	21
MH7: feszültség, ellenállás, szakadás mérése a VC539 műszerrel	21
MH8: 24VAC, 230VAC feszültség detektálás: AC-tiveFinder feszültség detektor.....	21
MH9: 24VAC szolenoid ellenőrzés mágneses mező detektorral	22
MH10: 9VDC, vagy 1,5VDC feszültség mérése, elemek ellenőrzése.....	22
Mellékletek	23
Mit jelent a „true RMS”?	23
Műszerek kalibrálása	24

BIZTONSÁGI FIGYELMEZTETÉS

AZ ELEKTROMOS ÁRAMMAL TÖRTÉNŐ SZAKSZERŰTLEN MUNKAVÉGZÉS
ÉLETVESZÉLYES!

JÓLLEHET AZ ÖNTÖZŐRENDSZER VEZÉRLŐK TÖRPEFESZÜLTSGŰ ÁRAMKÖRÖKET
TARTALMAZNAK, A TÁPELLÁTÁSRA HASZNÁLT TRANSZFORMÁTOROK, SZIVATTYÚK ÉS
VEZÉRLÉSŰK 230/400V-OS HÁLÓZATRÓL MŰKÖDNEK!

A HÁLÓZATI FESZÜLTSG HOZZÁ NEM ÉRTŐ MUNKAVÉGZÉS ESETÉN ÉLETVESZÉLYES
LEHET!

**AMENNYIBEN NINCS MEG A SZAKTUDÁSA A 230V/400V-
OS HÁLÓZATON TÖRTÉNŐ MUNKÁHOZ, EZEKHEZ A
MUNKAFÁZISOKHOZ HÍVJON SZAKKÉPZETT
VILLANYSZERELŐT!**

**AZ ELEKTROMOS RENDSZER MEGBONTÁSA UTÁN, A
HELYREÁLLÍTÁS SORÁN, KIZÁRÓLAG OLYAN ALKATRÉSZEKET,
ANYAGOKAT, ÉS SEGÉDANYAGOKAT HASZNÁLJON, AMIK
MEGFELELNEK A VONATKOZÓ SZABVÁNYOKNAK,
ELŐÍRÁSOKNAK ÉS SZAKMAI KÖVETELMÉNYEKNEK!**

BEMUTATKOZÁS

Azért készítettük ezt a kézikönyvet, hogy

1. felkészüljön arra, hogy a lehető legrövidebb idő alatt biztos tudással elvégezze egy öntözőrendszer elektromos hibakeresését és javítását,
2. megadja az összes segítséget ahhoz, hogy kiválassza a szükséges műszereket, segédanyagokat és megmutassa azok használatát.
3. ha sürgősen meg kell javítania egy öntözőrendszert, akkor azt hatékonyan legyen képes elvégezni.

Amennyiben sürgős javításhoz keres segítséget a kézikönyvben, lapozzon a „GYORS HIBAKERESÉS 24VAC RENDSZERBEN” fejezethez (6. oldal), vagy a „GYORS HIBAKERESÉS 9VDC RENDSZERBEN” fejezethez (13. oldal)!

Ha nem értük el a fenti célokat, mert kimaradt valami, vagy nem érthető a leírás, segítsen azzal, hogy megírja, milyen információ hiányzott!

Kérem, írja meg a toth.csaba@tmarkt.hu e-mail címre, hogy mit szeretne a kiadvány elolvasásával elérni, vagy mit nem talált meg benne!

Sikeres a hibavadászatot!

Tóth Csaba és Dobovics Miklós

BEVEZETŐ

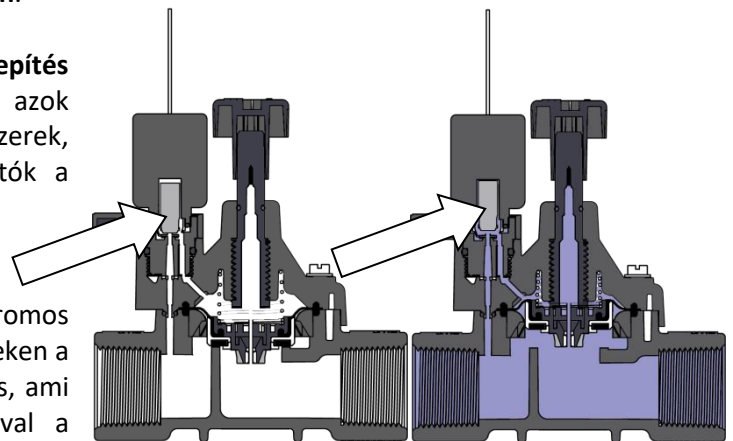
A kiadvány célja az, hogy segítséget nyújtson egy **meghibásodott, de előzőleg valamikor jól működő öntözőrendszer elektromos hibáinak az elhárításában.**

A kiadválynak **nem célja a hibás tervezés, hibás telepítés** miatt jelentkező hibák okainak megkeresése, és azok elhárítása. Természetesen az itt felsorolt módszerek, eljárások, műszerek ott is sikeresen felhasználhatók a hibák valódi okainak feltárásában.

Az elektromos és hidraulikai hiba határa.

Minden öntözőrendszernél a hidraulikai és elektromos hiba határa a **szolenoid vasmagjánál van**, amit a képeken a fehér nyíl mutat. A szolenoid egy elektromos tekercs, ami egy hengeres vagy szögletes vasmag mozgatásával a szelepet nyitja, illetve zárja.

Amennyiben a vezérlőről történő zónaindításkor az elektromos áram behúzza a vasmagot, a zóna lezárásakor pedig elengedi, akkor az elektromos rendszert jó.



1. ábra
elengedett vasmag,
zárt szelep

2. ábra
behúzott vasmag,
nyitott szelep

A hidraulikai rendszer akkor működőképes, ha az elektromos szelep kézi nyitókarjával a szelepet kézzel kinyitva, megfelelően öntöz az adott zóna, elzárva pedig abba hagyta az öntözést.

Szivattyús rendszereknél a hidraulikai rendszer működéséhez szükség lehet egy megelőző elektromos hibakeresésre. Erre vonatkozó hibakeresési útmutató az „RA26: Szivattyú vezérlés ellenőrzése” c. részben található.

Az elektromos hibakeresés előfeltétele

Azt feltételezzük, hogy a rendszer már előzőleg kielégítően működött, tehát olyan hibát kell megtalálnunk, amely valami külső behatás, öregedés, vagy egy alkatrész meghibásodása folytán keletkezett.

A javítás arra irányul, hogy az eredeti működőképességet helyreállítsuk.

A továbbiakban azt is feltételezzük, hogy a hidraulikai rendszer ellenőrzésével, javításával előállt az az állapot, amikor minden zóna kézzel indítható és zárható, azaz az elektromos vezérlőrendszer egy hidraulikailag hibátlan rendszert vezérel (szivattyús rendszernél beleértve a szivattyúvezérlést is).

Öntözőrendszerek vezérléseinek típusai

24VAC = 24 volt váltakozó feszültség/áram

Leggyakoribbak a 230V hálózati váltakozó feszültségről transzformátoron keresztül táplált 24VAC (24 voltos, váltakozó áramú) rendszerek. A 24VAC elektromos szelepek 24V váltakozó feszültség rákapcsolása esetén kinyitják a víz útját, a feszültség elvételekor pedig lezárják a víz útját.

Kép jobbra: Toro GreenMaster 24VAC vezérlő



9VDC = 9 volt egyenfeszültség/áram

Létezik 9VDC (9 voltos, egyenáramú) átbillenő szolenoiddal felépített rendszer is. Itt az elektromos szelepet egy elemes táplálású vezérlő nyitja és zárja. Az átbillenő szolenoid nem kap állandó vezérlést csak egy nyitó impulzust a zóna indításakor, és egy záró impulzust a zóna leállításakor.

Kép: Amico Pro 9VDC IP68 vezérlő, egy 9V DCLS szeleppel.



9V DCLS = 9 volt egyenfeszültségű átbillenő szolenoid

Decoder System = dekóderes rendszer

Nagyobb területeken használnak 2 vagy 3 vezetékes dekóderes rendszereket. A vezetékre csatlakozó dekóderek vezélik szolenoidokat. A vezetéken rendszerint 40-50VAC tápfeszültség van, és ezen futnak a digitális jelcsomagok is a vezérlő és a dekóderek között. A dekóderek értelmezik és végrehatják a parancsot, ha a saját címük van a jelcsomagban.

E kiadványban nem foglalkozunk a dekóderes rendszerek hibakeresésével.

Mit jelent az, hogy elektromos hiba?

Elektromos hiba az, amikor az öntözésvezérlőről nem tudunk elindítani egy vagy több zónát, amik egyébként kézi nyitással rendben működnek.

Egy elektromos öntözésvezérlő részei, amelyek meghibásodhatnak:

- programozható öntözésvezérlő
- esőkapcsoló
- szivattyúvezérlés / mesterszelep vezérlés
- zónavezetékek
- vezetéksatlakozások,
- elektromos szelepek szolenoidjai

Mik a leggyakoribb elektromos hibák, ami miatt nem öntöz a zóna?

- A vezérlő nem ad ki feszültséget a zónavezetékre:
 - a program rosszul van beállítva,
 - ki van kapcsolva a vezérlő,
 - nincs tápfeszültsége,
 - esőkapcsoló letilt,
 - a vezérlő meghibásodott
- elvágott vezeték
- korrózió miatt megszakadt, vagy megnövekedett ellenállású csatlakozás
- szakadt szolenoid
- megszorult vasmag

Az elektromos hibák feltárása a következő fejezetekben adunk segítséget.

GYORS HIBAKERESÉS 24VAC RENDSZERBEN

Egy részletekbe menő hibajavítási folyamat előtt célszerű végigmenni az alábbi gyorsan elvégezhető lépéseken, mert az esetek nagy részében a probléma néhány perc alatt megoldható.

A lépéseket a feltüntetett sorrendben kell elvégezni, ha a rendszer nem javult meg, akkor tovább kell haladni a listában.

A hiba oszlopban lévő rövidítések a részletes hibakeresési eljárások, amik a következő oldaltól kezdődnek.

AC1 hibajelenség: a vezérlő kijelzője üres, nem működik

lehetséges ok	ellenőrzés, mérés	hiba	javítás
Nincs 230VAC hálózati feszültség.	A konnektorban nincs 230V feszültség.	RA11	Kismegszakító felkapcsolása. Villanyszerelő.
Rossz transzformátor vagy szakadt tápvezeték.	A 24VAC bemeneten a feszültség kisebb, mint 23VAC.	RA12	Transzformátor, vagy tápvezeték csere.
Vezérlő elromlott.	A 24VAC bemeneten 23V ÷ 29V közötti a feszültség, mégsem ad életjelet.	RA12	Biztosíték csere, ha nem segít, akkor vezérlő csere.
Rövidzár egy kimeneten, ezért kiégett a biztosíték.	COMMON vezeték kikötése esetében nem ég ki az új biztosíték.	RA13	Vezeték-, szolenoid javítás, vagy csere.
Zárlatos belül a vezérlő, ezért kiégett biztosíték.	Kikötött COMMON vezeték esetén is kiég a biztosíték.	RA13	Vezérlő csere.

AC2 hibajelenség: a rendszer nem öntöz

lehetséges ok	ellenőrzés, mérés	hiba	javítás
Vezérlő nem üzemel.	Lásd AC1 hibajelenség		
Vezérlő nincs bekapcsolva.	Kijelző vagy kezelőszervek áttekintése.	RA21	Vezérlő bekapcsolása.
Elromlott esőkapcsoló.	Kiiktatott esőkapcsolóval működik az öntöző kézi üzemmódban.	RA22	Esőkapcsoló vagy a vezetékének javítása.
Kimerült elem vagy akkumulátor.	Áramszünetkor elveszti a programot. Elemfeszültség alacsony (<80%).	RA23	Elem vagy akkucsere.
Programozási hiba.	Kézi programindítással hibátlan.	RA24	Program helyes beállítása.
Vezeték vagy szolenoid hiba.	Lásd AC3 hibajelenség		
Víz elzárva.	Kézzel nyitva egyik zóna sem működik.	RA25	Nyissa ki a vízcsapot.
Szivattyúvezérlés hiba.	Automatikusan nem indul a szivattyú.	RA26	Szivattyú javítása.
Mesterszelep nem nyit.	Egyik zóna sem öntöz kézi nyitással, mesterszelep kézi nyitásával megjavul.	RA27	Mesterszelep javítása vagy csere.

AC3 hibajelenség: a zóna nem öntöz

lehetséges ok	ellenőrzés, mérés	hiba	javítás
Programozási hiba.	Kézi zónaindítással hibátlan.	RA24	Program helyes beállítása.
Vezérlő vagy modul kimenet hibás.	Kikötött COMMON vezetéknél a zónafeszültség 0V ÷ 21V között van.	RA32	Vezérlő, vagy modul csere.
Szolenoid szakadt.	Zónaáram 0mA, a szelepnél jó a feszültség. Kikötött COMMON-nál a zónaellenállás = ∞	RA33	Szolenoid csere.
Vezeték szakadt.	Zónaáram 0mA, a szelepnél nincs feszültség. Kikötött COMMON-nál a zónaellenállás = ∞	RA34	Szakadt vezeték, korrodált csatlakozás javítása.
Vezeték zárlatos.	Vezérlő kimeneti feszültsége bekötött COMMON vezetékkel 0V- 21V között.	RA35	Zárlatos zóna vezeték cseréje, javítása.

RÉSZLETES HIBAKERESÉSI LEÍRÁSOK 24VAC RENDSZERBEN

RA11: 230VAC ellenőrzése

Fázisceruzával ellenőrizzük a konnektor feszültségét.

Ha nincs feszültség, ellenőrizzük a hozzá tartozó kismegszakítót (hátha nincs felkapcsolva), vagy átmenetileg másik konnektorból, hosszabbítóval hozzunk tápfeszültséget a vezérlő részére.

Amennyiben nem sikerült hálózati feszültséget találni, úgy hívunk villanyszerelőt.

AC voltmérővel mérjük meg a feszültséget a konnektorban a „Műszerhasználat...” fejezet „MH2: 230VAC hálózati tápellátás ellenőrzés” részben leírtak szerint.

Toleranciák 230 VAC esetén: $\pm 5\% = 218V \div 242V$, $\pm 10\% = 207V \div 253V$.

Ha a mért feszültség kívül esik a vezérlő toleranciáján, akkor hívunk villanyszerelőt.

RA12: 24VAC ellenőrzése

A „Műszerhasználat...” fejezet „MH1: 24VAC tápfeszültség ellenőrzés, vezérlő kimenet ellenőrzés” szerint.

A hálózati dugaljba csatlakoztatott transzformátor és a vezérlő OFF állásában vezérlőbe bekötött tápvezetékeknek a csatlakozáson mért feszültség értéke szerint:

mért érték	minősítés	teendő
23V ÷ 29V	rendben	nincs
23V alatt	hibás transzformátor	Cserélje ki a transzformátort.
29V felett	hibás transzformátor	Cserélje ki a transzformátort.

Amennyiben a hibás értéket kapjuk, végezzük el az „RA11: 230VAC ellenőrzése” mérést is. Ha a sáv szélein van az eredmény, várjunk ameddig helyreáll a hálózati feszültség 230V körüli értéke és utána végezzünk új mérést.

RA13: Biztosíték ellenőrzése

Ha kiégett a biztosíték, szüntessük meg a 230V tápfeszültséget, távolítsuk el a COM vezetékét.

Tegyünk be egy megfelelő értékű új biztosítékot. NE „patkoljuk” (vezetékkel való átkötés) a biztosítékot!

Adjuk vissza a 230V tápfeszültséget a vezérlőnek.

- Ha kiég az új biztosíték, akkor a vezérlő zárlatos belül, vezérlő csere szükséges.
- Ha nem ég ki az új biztosíték, kapcsoljuk ki a tápfeszültséget, majd kössük vissza a COM vezetékét.
- Ha a tápfeszültség visszakapcsolása után ismét kiég a biztosíték, akkor valamelyik zóna zárlatos, a hibakeresést az RA32 leírásban lévő „Zónavezeték ellenállásmérés” szerint folytatjuk.
- Ha nem ég ki a biztosíték, akkor RA32 szerint ellenőrizzük minden egyes zóna kimeneti feszültségét.

Lehetséges, hogy villámcsapás vagy külső túlfeszültség okozta a biztosíték kiégést, ami nagy valószínűséggel tönkretette a vezérlő egy vagy több kimentét.

RA21: Vezérlő ellenőrzése

Vizuális ellenőrzés: működik a kijelző, ép a doboz?

Kézi ellenőrzés: működnek a kezelőszervek, reagál a vezérlő?

Amennyiben kézi üzemmódban (kézi zónaindítás) hiba nélkül vezérli az öntözést, akkor a vezérlő működőképes. Ezek után az „RA24: Programozási hiba ellenőrzése” részt hajtsuk végre.

Amennyiben a vezérlő kijelzőjén nincs semmi, akkor az „AC1 Hibajelenség” táblázat szerint ellenőrizzük, hogy

- be van-e dugva a transzformátor?
- van-e feszültség a konnektorban?
- van-e tápfeszültsége a vezérlőnek?
- ép-e a biztosíték?

RA22: Esőkapcsoló ellenőrzése

Az esőkapcsoló működési elve:

Az egyszerű esőkapcsoló egy nedvességre érzékeny betétet tartalmaz, amely víz hatására megduzzad és a megduzzadt anyag megnyom egy mikrokapcsolót. Amikor kiszárad, a nedvességre érzékeny betét összezsugorodik így a mikrokapcsoló az eredeti helyzetébe áll vissza. Az esőérzékelő száraz állapotában rövidzárat ad a kimenetén, elegendő eső estén pedig megszakítja a rövidzárat, így szakadást ad a kimenetén.

Egyes esőkapcsolók tetején kivezettek egy pöcköt, amivel száraz állapotban aktiválható az „eső állapot”, más esőkapcsolókon ez csak valamilyen szerszám használatával érhető el.

Egyes vezérlőkön az esőkapcsoló tiltó állapotánál megjelenik egy jelzés, hogy öntözés-tiltásba került a vezérlő. A pontos részletekhez tanulmányozd át az esőkapcsoló és a vezérlő használati utasítását.

A modern vezérlőkön úgynevezett SENSOR bemenet (bementi port) fogadja az alaphelyzetben zárt kontaktussal rendelkező érzékelőket, így az esőkapcsolókat is. Ezekben a vezérlőkben a SENSOR bemeneteket gyárilag vannak eltávolítható rövidzárral ellátva. Esőkapcsoló használata esetén a rövidzárat el kell távolítani. A bekötött esőérzékelő száraz állapotában rövidzárat ad a SENSOR bemenetek közé, elegendő eső estén pedig a kapcsoló megszakítja a rövidzárat, így szakadás kerül a SENSOR bemenetek közé.

Az esőkapcsoló kiiktatása:

Az esőkapcsolót úgy tudjuk kiiktatni, hogy a SENSOR bemenetet egy darab vezetékkel rövidre zárjuk. Egyes vezérlőkben az esőkapcsoló tiltását egy külön kapcsolóval lehet felülbírálni.

A SENSOR bemenet ellenőrzése:

Kössük ki az esőkapcsolót a SENSOR bementből. Tegyük a helyére rövidzárat (egy darab vezeték).

Ekkor a vezérlőben engedélyezve van az öntözés. Ha a rövidzárral működik a vezérlő és a rövidzár egyik végét kikötjük a vezérlőből, akkor öntözés-tiltásba vált a vezérlő, és nem öntöz.

Ha nem működik a vezérlő esőkapcsoló bemenete, akkor a vezérlőt cserélni kell.

Ha a kiiktatott esőkapcsolóval a SENSOR bemenet hibátlanul működik a vezérlő, akkor ellenállás-méréssel kell ellenőrizni az esőkapcsolót és a vezetéket, mert lehet, hogy valamelyik vezeték szakadt, korrodáltak a csatlakozók, vagy elromlott az esőkapcsoló.

A régebbi vezérlők esetében az esőérzékelő a COMMON vezetékbe került beiktatásra és aktív állapotában megszakította a vezetéket. Ebben az esetben az esőkapcsoló felülbírálásához a COM vezetékben lévő megszakítást kell átmenetileg összekötni.

Ha esőben is öntöz az öntözőrendszer, tehát nem tilt az esőkapcsoló, az alábbiak a hibalehetőségek:

- az esőkapcsoló beragadt a portól vagy a beköltözött bogaraktól
- az esőkapcsoló vezetéke zárlatos
- az esőkapcsoló rossz helyre van felszerelve, benőtte a növényzet, nem éri eső
- nem esett elegendő eső ahhoz, hogy tiltson

RA23: Elemfeszültség ellenőrzése

A különböző vezérlők egyedi megoldásokat használnak az öntözőprogram tárolására. Tanulmányozd a vezérlő használati utasítását, hogy hogyan tárolja az öntözőprogramot.

Ha a programtároláshoz elemre van szükség, akkor ellenőrizd az elemet DC feszültség méréssel:

- 9V-os elem esetében minimum 7,5V,
- 3V-os elem esetében minimum 2,5V
- 1,5V-os elem esetében minimum 1,2V a megengedett legkisebb feszültség.

Ha ennél kisebb a mért feszültség, cseréljünk elemet.

Amennyiben továbbra is felejt a programot a vezérlő, akkor ki kell cserélni a vezérlőt.

RA24: Programozási hiba ellenőrzése

Nagyon sok esetben a rendszer hibáját a vezérlő szakszerűtlen programozása okozza. Az „érdeklődő” felhasználó könnyen kikapcsolja a rendszert, vagy elállítja az öntözési időket, a szezonális beállítást, esetleg esőnap késleltetést állít be.

Minden hibafelderítést tehát azzal kezdjük, hogy ellenőrizzük a vezérlő beállításait, a dátumot, a pontos időt, a zónaidőket, az egyes programok indítási idejét, a szezonális beállítás százalékos értékét.

A vezérlő használati utasítása szerint kézi üzemmódban zónáról zónára ellenőrizzük az öntözőrendszer működését, majd futtassunk le kézi indítással egy rövid programot. Ehhez hozzunk létre akár egy új programot, 1 perces zónaidővel.

Ha nem működik egyetlen zóna sem, folytassuk az „AC2 hibajelenség” táblázattal.

Ha van működő zóna, de egyes zónák nem működnek, „AC3 hibajelenség” táblázat szerint járjunk el.

Javaslat

A javítás befejezése után ne felejtjük el beprogramozni a kert vízigénye és az alkalmazott szórófejek, fúvókák paramétereit valamint az aktuális időjárási viszonyoknak megfelelő öntözési programot.

RA25: Zónaszelep kézi nyitásának ellenőrzése

Az elektromos szelep kézi nyitójának elforgatásával nyissa meg a szelepet. Amennyiben nem működik, az alábbi hibák és megoldások lehetségesek:

- a vízforrás csapját, el van zárva; nyissa ki
- szivattyú-rendszer hiba; az RA26 szerint járjon el,
- mesterszelepet el van zárva; nyissa meg kézzel,
- szelep átfolyás-szabályozója teljesen be van tekerve; tekerje megfelelő állásba,
- szelep membrán beragadt, vezérlő járat eldugult; tisztítás.

RA26: Szivattyú vezérlés ellenőrzése

A szivattyús rendszerek ellenőrzése és javítása során tartsuk be a 230V/400V hálózatokon történő biztonságos munkavégzés alapszabályait! A javítást bizzuk szakképzett szerelőre!

Szivattyús öntözőrendszerben a szivattyú vezérlése kétféle lehet, önálló (nyomáskereső alapú), vagy az öntözővezérlő mesterszelep/pumpa (M/P) kimenetről vezérelt.

Az önálló vezérlés egységei:

- nyomáskapcsoló a szivattyú indításához és leállításához,
- opcionális átfolyás-érzékelő, elektronikus vezérlő, frekvenciaváltó

Víz kivételre a szivattyú elindul. Ha nem, akkor ellenőrizni kell a részegységeket, ha azok jók, akkor a szivattyút.

Az öntözővezérlőről működő vezérlés egységei:

- 24VAC/230VAC szivattyúindító relé, amit a mesterszelep 24VAC kimenete vezérel,
- opcionális átfolyás-érzékelő, elektronikus vezérlő, frekvenciaváltó

Ha az öntözővezérlőn elindítunk egy zónát, akkor a mesterszelep/pumpa (M/P) kimenete és a COM közös pontok között megjelenik a 24VAC. Ennek a feszültségnek meg kell jelenni a vezérlő relé bemenetein, aminek hatására az behúzza, és a kimenetein rákapcsolja a 230VAC feszültséget a szivattyúra.

Ha a 24VAC hatására nem húzza be a relé, akkor cserélni kell.

Ha nem jelenik meg a 24VAC a relé behúzó tekercsénél, a vezérlő kimenetét és a relé, valamint az öntözés vezérlő közötti vezetékét kell ellenőrizni, „RA32” szerint.

A többi hiba javítása a gyártói dokumentáció alapján, a többi részegység ellenőrzésével lehetséges.

Az elektronikus vezérlőt vagy frekvenciaváltót tartalmazó rendszer javítását bizzuk a szakszervizre!

A mérésekhez használhatunk:

- feszültség detektort a 24VAC, 230VAC detektáláshoz,
- mágneses tér detektort (a relé is mágneses alapon működik)
- lakatfogót és/vagy DMM műszert

RA27: Mesterszelep ellenőrzése

Amennyiben a mesterszelep kézzel nyitva működik, de elektromosan nem vezérelhető, akkor az ellenőrzést a vezérlő mester kimenetére vonatkoztatva „RA32” szerint folytassuk.

RA32: 24VAC zónavezérlés működésének ellenőrzése

A vezérlő kimeneti feszültségeinek ellenőrzése (zónák és mesterszelep/pumpa).

A vezérlőt kézzel indítva mérjük meg a MH1 szerint a kimenetek feszültségeit.

Ha valamelyik kisebb, mint 21V akkor az a zóna hibás.

Ha találtunk hibás zónát kössük ki a COM vezetékét és MH1 szerint mérjük meg a hibás zónákat. Ha újfent 21V alatt van a kimenő feszültség, akkor a vezérlő a hibás. Cseréljük ki a vezérlőt!

Ha minden kimenet megfelelő feszültségű, akkor lakatfogóval ellenőrizzük a zónavezetékben folyó áramokat az alábbi "Zóna árammérés" rész szerint, vagy a szelepdobozban győződjünk meg a szolenoid működéséről, lásd lejjebb.

A vezérlő kimenetén lévő terhelések (szolenoid, relé) ellenőrzése ellenállásméréssel.

Mérjük ellenállást a vezérlőből kikötött COM vezeték és az egyes kimenetek között!

Egy szelepnyi terhelés esetén 20 és 60 ohm (+ 1 ÷ 10 ohm vezeték ellenállás) közötti a jó érték.

Ha egy zónán kettő szelep van, akkor ez kb. 10 és 30 ohm plusz a vezeték ellenállása.

Ha 10 ohmnál kevesebbet mérünk, akkor a szolenoid zárlatos.

Ha 60 vagy 30 ohm helyett 100 ohm feletti ellenállást mérünk, akkor a vezeték vagy szolenoid szakadt, illetve a csatlakozás korrodált. Folytassa a szolenoid ellenőrzésével a szelepdobozban, lásd lejjebb.

A vezérlő kimenetén lévő terhelések (szolenoid, relé) ellenőrzése áram mérésével

Mérjük áramot az egyes kimeneteken!

DT9205 árammérő műszerrel, kikötött közös vezeték és a COMMON-ba kötött kék vezeték között MH4 szerint.

Lásd jobbra lévő kép!



Lakatfogóval való mérés MH5 szerint.

Ekkor nem kell kikötni egy vezetékét sem. Lásd balra lévő kép!



Egy bekötött szelep esetén a mért értékek:

- rendben van: 200 ÷ 300mA
- szakadás: 0mA vagy 50mA alatt
- zárlat: 300mA felett

Kettő szelep esetén a mért érték kétszerese lehet a fenti értéknek. A nem megfelelő értékek esetén a folytassa a szolenoid ellenőrzésével a szelepdobozban, lásd alább, RA33.

Zóna kikapcsolt állapotának ellenőrzése

Ehhez a vizet rá kell engedni a szelepre. A vezérlőt kapcsoljuk „OFF” állapotba a használati utasítás szerint.

Ha mérhető áram nem folyik a zónavezetékben, akkor az elektromos vezérlés hibátlan.

Amennyiben nem zárja el a szelepet a szolenoid, úgy a szelep mechanikus vezérlését kell ellenőrizni:

- a szelep vezérlőjárata, vagy a vasmag háza koszos, ki kell tisztítani, ha ez nem segít, akkor a
- szelep cseréje lehet a megoldás.

RA33: Szolenoid működésének ellenőrzése a szelepdobozban

A szelepdobozban végzett munka idejére célszerű elzárni a vizet.

Állítsunk be a vizsgálandó zónákra 20 percet és elzárt víz mellett indítsuk el az öntözést.

Rendszerint van valami jele, ha a szolenoid működik, hang, rezgés, egy bizonyos idő után melegszik, de mivel ezek nem specifikált gyártói tulajdonságok, itt is műszer kell a biztos diagnózishoz.

A szolenoid ellenőrzése vezeték bontás nélkül

Érintésnélküli mágneses tér detektorral, (Műszerek és segédanyagok fejezet) vagy **lakatfogóval** vizsgálható MH5 szerint a szolenoid elektromos állapota.

A szolenoid ellenőrzése vezeték bontással

A **DT9205** műszerrel a szolenoid vezetékének megbontásával, árammérő üzemmódban lehet mérni.

Ha mágneses teret jelez a detektor, vagy a szolenoid bármelyik vezetékében 200mA - 300mA közötti áramot mérünk, akkor a rendszer elektromosan hibátlanul bekapcsolt.



Kinyitva a vizet, bekapcsolt szolenoid ellenére a szelep nem nyit, akkor az alábbi mechanikai hibák lehetnek:

- nem működik a szelep kézi vezérléssel, ellenőrizze a hidraulikus vezérlést, RA25,
- elkoszolódott a szelep vezérlőjárata, beszorult a szolenoid vasmagja, lásd „Szelep hibajelenségek”.

Ha a fenti mérés értéke 300mA felett van, a szolenoid zárlatos, ha pedig 50mA alatt van, akkor az áramkör szakadt.

A szelepdobozban meg kell bontani a szolenoid csatlakozásait:

- ellenőrizni a kell az összekötéseket,
- ellenőrizni kell a szolenoid ellenállását MH3 szerint.

Szakadt áramkör (szolenoid, vezeték) esetén a műszer a képen látható „végtelen” ellenállást mutat.



24VAC és 9VDC szolenoidok DC és AC paraméterei

Gyártó	DC ellenállás 24VAC (ohm)	AC áram 24VAC (mA)	DC ellenállás 9VDC (ohm)
Toro	32	260 ÷ 330	10
Rain	55	220 ÷ 280	6,5
Hunter	24	240 ÷ 300	5,5
Rain Bird	42	220 ÷ 280	5,0

Amennyiben a szolenoid ellenállása 20 és 60 ohm között van, valószínűleg vezeték szakadás van.

Ennek ellenőrzése az RA34 pont szerint történik.

Amennyiben kettő szelep van 1 zónán, akkor a táblázatban látható értékek kb. a fel e mérhető.

Ha a szolenoid ellenállása nem megfelelő, cserélje ki a szolenoidot.

RA34: Vezérlő vezetékszakadás ellenőrzése.

Lekötött szolenoid mellett kapcsoljuk be a vezérlővel a vizsgált zónát 20 perc öntözésre.

Ha a szelepdobozban a közös és a zónavezeték között a feszültség $21 \div 28\text{VAC}$, akkor a vezetékek épek.

Ha bekapcsolt zóna mellett nincs legalább 21V feszültség, akkor vagy a közös, vagy a zónavezeték szakadt.

Ez a következő módon dönthető el:

- Ha a szelepdobozban lévő bármelyik másik szelep működik, akkor a kérdéses zóna zónavezetéke szakadt, vagy valamilyen toldásnál korrodált az összekötés.
- Ha a szelepdobozban lévő egyik szelep sem működik, de a vezérlőnél a kimeneteken jó a feszültség, akkor valószínűleg a közös vezeték szakadt, vagy valamilyen toldásnál korrodált az összekötés.

Vezetékszakadás vizsgálat többeres vezetéken:

1. Kössük ki a többeres vezeték mindkét végét mindenhol. A többeres vezeték egyik végén az összes eret kössük össze, azaz zárjuk rövidre az összes eret.
2. A többeres vezeték másik végén válasszunk ki egy vezetékét.
3. Mérjük meg egyesével a kiválasztott vezeték és a többi vezeték közti ellenállást.
 - Ha mindegyik érték közel nulla ellenállású, akkor egyik ér sem szakadt.
 - Ha az egyik ér ellenállása végtelen, akkor az az ér szakadt.
 - Ha az összes ér ellenállása végtelen, akkor a kiválasztott ér, és/vagy az összes többi ér szakadt.

Ha van „csengetős” műszerünk, akkor az a szakadás esetén néma, 50 ohm érték alatt „csenget”, „zümög”.

RA35: Vezérlő vezetékzárlat ellenőrzése

Ritka hiba.

Kössük ki a COM vezetékét a vezérlőből.

Szolenoidot lekapcsolva a vezetékről mérjük rá a COM és zónavezeték pontokra az ellenállásmérővel.

Az értéknek 1000 ohm felett kell lennie jó vezeték esetén.

Amennyiben alacsonyabb előregedhetett és beázott a kábel vagy jelentős mechanikai behatás érte a kábelt.

Általában csak a kábelcsere segíthet.

Szelep hibajelenségek 24VAC, 9VDC

Az elektromos szelep meghibásodási lehetőségeit foglaljuk össze az alábbiakban:

Nem nyit ki, amikor a 24VAC feszültséget vagy nyitóimpulzust rákapcsoljuk a szelepre:

- szakadt szolenoid
- megszorult vasmag, nem húz be
- eldugult vezérlőjárat
- membránhiba
- alacsony víznyomás

Nem zár le, amikor a feszültség megszűnik, illetve a záró impulzust rákapcsoljuk a szelepre:

- beszorult a vasmag, fennakadt
- elgyengült a rugó
- kicsi a nyomás a membrán átbillentéshez
- nem zárja le megfelelően a vezérlő járatot, átjut rajta víz.
- membrán hiba

Szivárgás feszültségmentes állapotban:

Ez azt jelenti, hogy nem zár tökéletesen a vasmag a vezérlőjárat nyílásán, van némi szivárgás, így a szelep membránja nem tud tökéletesen átbillenni.

- A membrán előregedett, azért nem tud átbillenni.
- Ha kicsi a rendszer nyomása, az ráerősít arra, hogy ez a hiba felbukkanjon.
- Ha összenyit két zóna, lecsökkentve a rendszer nyomását, tartósan megragadhat ebben az állapotban.

GYORS HIBAKERESÉS 9VDC RENDSZERBEN

Egy részletkebe menő hibajavítási folyamat megkezdése előtt célszerű az alábbi gyorsan elvégezhető lépéseken végigmenni, mert az esetek nagy részében néhány perc alatt megoldhatjuk a problémát.

A hiba oszlopban lévő rövidítések a részletes hibakeresési eljárások, amik a következő oldaltól kezdődnek.

DC1 hibajelenség: a vezérlő kijelzője üres, nem működik

lehetséges ok	ellenőrzés, mérés	hiba	javítás
Kimerült elem vagy akkumulátor.	Akkufeszültség a névleges érték 80%-nál kisebb.	RD11	Elem vagy akkucseré.
Vezérlő elromlott.	A vezérlő elemcsere után sem ad életjelet.	RD11	Vezérlő csere.

DC2 hibajelenség: a rendszer nem öntöz

lehetséges ok	ellenőrzés, mérés	hiba	javítás
DC latching szolenoid elromlott.	Egy 9V-os elemmel a szelep nyitás zárás tesztelése.	RD33	Ha nem működik, szolenoid csere.
Vezérlő nem üzemel.	Lásd DC1 hibajelenség		
A vezérlő ki van kapcsolva.	Kijelző vagy kezelőszervek áttekintése.	RD22	Kapcsolja be és ellenőrizze kézi üzemmódban.
Elromlott esőkapcsoló.	Kiiktatott esőkapcsolóval működik az öntöző manuális módban	RD23	Esőkapcsoló vagy vezeték javítása.
Programozási hiba.	Kézi programindítással hibátlan.	RD24	Program helyes beállítása.
Víz elzárva.	Kézi üzemmódban ellenőrzés.	RD25	Nyissa ki a vízcsapot.
Mesterszelep nem nyit.	Mesterszelep kézi nyitásával működik a rendszer?	RD26	Mesterszelep javítása vagy csere.

DC3 hibajelenség: a zóna nem öntöz

lehetséges ok	ellenőrzés, mérés	hiba	javítás
Programozási hiba.	Kézi zónaindítással hibátlan.	RD24	Program helyes beállítása.
Vezérlő kimenet hibás.	Szelepcsere után sem húz be a szelep manuális módban.	RD11	Vezérlő, vagy modul csere.
Szolenoid szakadt.	Egy 9V-os elemmel a szelep nyitás zárás tesztelése.	RD33	Szolenoid csere.
Vezeték szakadt.	Ellenállásméréssel kimért vezeték szakadás.	RD34	Szakadt vezeték, korrodált csatlakozás javítása.
Vezeték zárlatos.	Ellenállásméréssel kimért zárlat.	RD35	Zárlatos zóna vezeték cseréje, javítása.

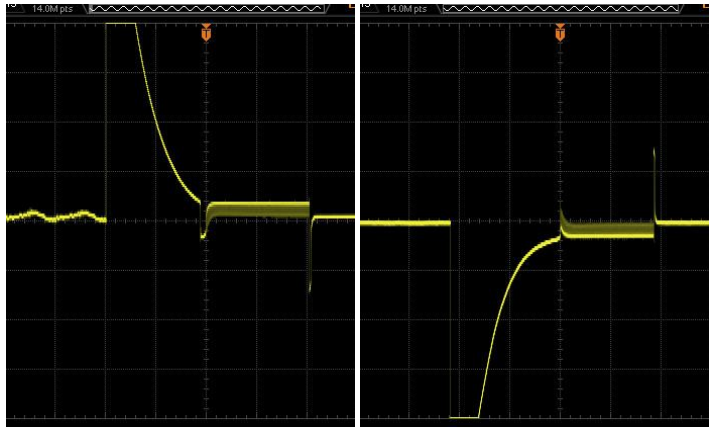
RÉSZLETES HIBAKERESÉSI LEÍRÁSOK 9VDC RENDSZERBEN

9VDC rendszerek működéséről röviden

A 9VDC vezérlés elemről működik, nem kell hozzá hálózati megtáplálás. A rendszer egy speciális 9VDCLS (DC latching, azaz egyenfeszültségű átbillenő) szolenoidra épül. A DCLS szolenoid nyitása és zárása egy rövid feszültségimpulzussal történik, a nyitott állapot fenntartásához nem fogyaszt energiát, ezért alkalmas elemről történő üzemelésre.

A működtető feszültségimpulzus gyártótól függően 20 ÷ 100 msec (ezredmásodperc) között van, lásd jobbra az ábrát.

A 9VDC rendszer működését nem lehet a szokásos műszerparkkal pontosan megvizsgálni.



RD11: 9VDC vezérlő ellenőrzése

Vegye ki az elemet a vezérlő elemtartójából, mérje meg a DMM-mel.

Amennyiben 9V elemnél 8V-nál,

3V elemnél 2,7V-nál,

1,5V-os elemnél 1,35V-nál kevesebbet mutat,

akkor friss elemekre van szükség.

FIGYELEM! Több elem esetén egyszerre az összes kötelező kicserélni! Csak úgynevezett „tartós” elemeket használjunk!

Ha a vezérlőben az elemek 4 hónapnál rövidebb idő alatt merülnek le, meg kell mérni, mennyi a vezérlő nyugalmi áramfelvétele.

Ha a nyugalmi áramfelvétel nagyobb, mint 0,01mA, a vezérlő elromlott.

Ha RD33 szerint ellenőrizzük a DCLS szelep működését, és nem működik a vezérlő kézi üzemmódban, érdemes teljesen friss elemmel próbálkozni.

A vezérlőkben van egy belső elemfeszültség figyelés. Ha bizonyos érték alatt van az elem feszültsége, a vezérlő nem ad ki nyitó impulzust. Ezért nem fordulhat elő, hogy nem marad elegendő energia a záró impulzus kiadásához.

Ha a vezérlő ezután sem működik, akkor le kell cserélni a vezérlőt!

RD22: Vezérlő bekapcsolása

A vezérlő használati utasítása szerint állítsa be a dátumot, időt és kapcsolja be automata üzemre.

Manuális (Kézi) módban ellenőrizze az összes zóna működőképességét.

Lásd még: „RA24: Programozási hiba” részt.

RD23: Esőkapcsoló ellenőrzése

Lásd: „RA22: Esőkapcsoló ellenőrzése”

RD24: Programozási hiba

Lásd: „RA24: Programozási hiba ellenőrzése” részt.

RD25: Nincs víz

Kézi szelepnnyitással ellenőrizze, hogy működik-e a zóna. Ha nem, akkor a hidraulikus rendszert javítsa ki.



RD26: mesterszelep hibakeresése

Amennyiben a mesterszelep kézzel nyitva működik, de elektromosan nem vezérelhető, akkor az ellenőrzést „RD33” szerint folytassuk, egyébként nézzük meg a vízellátást.

RD33: DCLS szolenoid ellenőrzése

Legegyszerűbben ellenállást mérve lehet a szolenoidot ellenőrizni.

A hozzávetőleges ellenállásértékek az RA33 pontnál találhatóak.

A jó szolenoid ellenállása 10 ohm vagy kisebb, lásd bal kép.

Hibás (szakadt) szolenoid esetén, a jobb képen látható értéket mutatja a mérés.



9VDC szelep tesztelése 9V-os elemmel

Egy DCLS szolenoidra 9V-os elemről lehet nyitó, ill. záró impulzust adni közvetlenül, vagy a vezérlőről leválasztott vezetéken keresztül.

A szolenoid egyik vezetékét ráfogjuk az elem egyik pólusára, a másik vezeték pedig hozzáérintjük egy pillanatra a másik pólushoz. A másodperc tört része elegendő az átbillentéshez.



A DCLS szelepeket az alábbi polaritással lehet vezérelni:

- **nyitó impulzus:** fekete vezeték negatív pólusra, piros vezeték pozitív pólusra
- **záró impulzus:** fordítva, fekete vezeték + pólusra, piros vezeték + pólusra

Ne tartsuk az elem csatlakozóján a vezeték sokáig, mert magas áram folyik a szolenoidon, ami az elemet igen rövid idő alatt lemeríti, a szolenoidot pedig tönkretelheti.

RD34: Vezeték szakadás

Lásd „RA34: Vezérlő vezetékszakadás ellenőrzése.” részt.

RD35: Vezeték zárlat

Lásd „RA35: Vezérlő vezetékzárlat ellenőrzése” részt

ALAPFOGALMAK

Elektromos feszültség

Két pont közötti potenciálkülönbség mértéke, jele U, mértékegysége V (volt); 1V= 1000mV (millivolt).

Egyenfeszültség: a feszültségforrásnak van fix kitüntetett „+” és „-” pólusa.

Váltakozó feszültség: a feszültségforrás „+” és „-” pólus periodikusan felcserélődik. A csere gyakoriságának értéke Magyarországon másodpercenként 50. Ez a gyakoriság a frekvencia, jele f, mértékegysége Hz (hertz).

Egyenfeszültségű feszültségforrás az elem és az akkumulátor.

Váltakozó feszültségű feszültségforrás a hálózati konnektor.

Elektromos áram

Feszültség hatására vándorló részecskék rendezett mozgása, jele I (nagy i), mértékegysége az A (amper).

1A = 1000mA (milliamper)

Egyenáram = DC: Direct Current

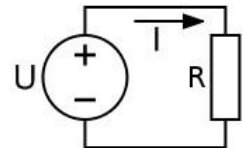
Az áram egy irányban folyik. Fordított polaritásnál az áram ellenkező irányban folyik.

Ellenállás

Az áram folyást gátoló tulajdonság, ha nagy az ellenállás kicsi áram folyik.

Jele: R; mértékegysége: ohm: Ω , kiloohm: k Ω , 1k Ω = 1000 Ω

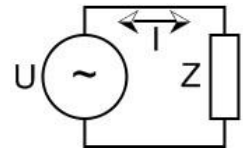
A kéziműszerek DC ellenállást mérnek.



Áramkör: zárt kör, ahol a feszültségforrás az ellenálláson keresztül áramot hajt át.

Váltakozó áram = AC: Alternating Current

Az áramkörben az áram iránya periodikusan változik.



Impedancia

Tekercset (pl. szolenoid) tartalmazó áramkör ellenállása váltóáram esetén.

Jele: Z; mértékegysége: ohm: Ω , kiloohm: k Ω , 1k Ω = 1000 Ω

Az impedancia frekvencia-függő. A tekercs ellenállása más egyenáramú és más váltóáramú áramkörökben.

Pl. egy szolenoid DC ellenállása 32 ohm, impedanciája 50Hz frekvencia esetén kb. 120 ohm.

Hidraulikus analógiák

elektromos jellemző	mértékegység	hidraulikus jellemző	mértékegység
feszültség	volt	nyomás	bar, pascal
áram	amper (töltés/mp)	tömegáram	liter/perc
ellenállás	ohm (lineáris Ohm törvény)	nyomásveszteség*	bar

*A nyomásveszteség nem lineáris, mint az Ohm törvény alapján az ellenállás.

Ohm törvénye: $R = U/I$

Zárt áramkörben az ellenállás értéke az ellenálláson mérhető feszültség és a rajta átfolyó áram hányadosa.

A fenti egyenletből következik: $I = U/R$

Az ellenálláson átfolyó áram egyenesen arányos a feszültséggel, és fordítottan az ellenállással!

Tehát, ha lecsökken egy áramkörben az ellenállás (pl. rövidzár következtében), az áram megnő, ami rendszerint káros következményekkel jár a többi alkatrészre. Ha a feszültség megemelkedik, akkor ezzel arányosan az áram is megemelkedik.

Ha az ellenállás megnő szakadás miatt, (aminek végtelen az ellenállása) akkor az áram nagyon kicsi vagy nulla lesz, azaz nem folyik áram.

Műszerek és segédanyagok

Ebben a fejezetben azt részletezzük, hogy milyen eszközök szükségesek az elektromos hibakereséséhez, hogyan kell ezeket használni, és milyen felszerelés, segédanyag javasolt a gyors és tartós javításhoz.

Digitális AC/DC multiméter, továbbiakban DMM (digitális multi-méter)

Számunkra szükséges méréshatárok, jellemző:

- AC feszültség: 200V, 600V, AC áram: 1A
- DC feszültség: 20V, DC áram: 2 mA
- ellenállás: 200ohm, 2 kohm, „cseppet” rövidzár jelzés
- legalább a CATII 600V szabványnak feleljen meg.

Előnyös, ha külön V, és külön A mérő csatlakozója van, mert így nehezebben cseréljük fel a feszültség és árammérő üzemmódot, ami egyébként a műszer vagy a mért rendszer meghibásodásához vezet. Ezek a DMM műszerek általában 4 csatlakozó aljzattal rendelkeznek.

1. kép



Az 1. képen látható Excel DT9205 példány egy olyan műszer, amely alapszinten megfelel a céljainknak.

A kereskedelemben sok hasonló műszer vásárolható, az Ebay-n is megrendelhető a készülék, vagy valamelyik változata.

Ennél fejlettebb műszerek kaphatók (pl.: 2. kép, Voltcraft VC280), automatikus méréshatár váltó elektronikával, nagyobb felbontással, true RMS funkcióval (jelentését lásd „Mellékletek”), kiegészítő lakatfogóval. Ezek a műszereket lényegesen többet tudnak, mint amire szükségünk van a jelen feladatunkhoz, csak akkor érdemes megvenni, ha egyéb műszerészeti célokra is használni kívánjuk.

2. kép



A 3. képen látható az egyik legolcsóbb DT830-as DMM. Nagyon jó ár érték arányú készülék, de nem felel meg teljesen a követelményeinknek, mivel ez a műszer nem tud AC áramot mérni!

3. kép



Lakatfogó, nagy érzékenyséű

A lakatfogók a vezeték megbontása nélkül alkalmasak AC (vagy DC) áram mérésére. Pontosságuk ugyan a megszakításos mérésnél alacsonyabb, de a feladatunkhoz az érzékenyebb típusok teljesen megfelelnek.

Az átlagos villanyszerelői felhasználásra tervezett, olcsó lakatfogó érzékenysége 100mA, amely a mi céljainknak NEM FELEL MEG!

Öntözéstechnikai hibakeresésre a legkényelmesebb eszköz a legalább AC 10mA érzékenyséű lakatfogó.

Az úgynevezett kúszó- vagy szivárgó-áram mérők is megfelelnek.

A 4. képen látható 1mA érzékenyséű VC539 modell jelenleg a legjobb ár-érték arányú a piacon.

4. kép



Érintés nélküli érzékelők

Érintésnélküli feszültségdetektor a kábel megbontása nélkül 24VAC, 230VAC feszültség detektálásra használható. Típusától függően fényel, hanggal, rezgéssel és ezek kombinációjával adnak jelzést. Az 5. képen látható **AC-tiveFinder** nevű készülék két különböző érzékenységgel rendelkezik, különösen alkalmas a 24VAC jelszintű berendezések vizsgálatához. A készülék műanyag hegyét egy vezetékhez, transzformátorhoz illesztve, piros fényel és sípolással jelzi, ha a vizsgált dologban van váltakozó feszültség.



5. kép

Érintésnélküli mágneses tér detektor mágneses terek érzékelésére alkalmas. A 24VAC rendszerekben jelzi, ha a szolenoidon folyik váltakozó áram, ami mágneses teret hoz létre. A 9VDC rendszerhez is használható, ugyanis a nyitó, vagy záró feszültségimpulzus hatására rövid ideig mágneses tér keletkezik. A 6. képen látható Magnet Stick nevű készülék hegyét a szolenoid tetejéhez érintve piros fényel világít, vagy felvillan, ha mágneses teret érzékel. Ez nagyon leegyszerűsíti a hibakeresés folyamatát.



6. kép

Mérővezetékek



7. kép



8. kép

A műszerekhez rendszerint jár egy tapintótűs piros-fekete mérővezeték páros (2. kép).

Egy vagy kettő kezelt felszabadíthatunk, ha beszerzünk egy csiptető mérővezeték párt is (7. kép).

Bonyolultabb hiba felderítéséhez jól jöhet egy pár különböző színű csipesz-csipesz végű mérővezeték is (8. kép).

Bizonyos esetekben hasznos lehet, ha van fázisceruza, és forrasztópáka forrasztóónnal, elektromos vezetékhez használható folyasztószerrel.

Segédanyagok

Tartsunk a szerszámosládában zsírszigetelt vezetékcsatlakozót, zsugorcsovet (ez esetben hőlégfúvót is) a helyreállításához, szigetelőszalagot rögzítéshez, biztosítékot azokhoz a vezérlőkhöz, amelyek javításra szorulhatnak.

Amennyiben meg kell bontanunk a zsírszigetelt csatlakozásokat, legyen nálunk rongy a zsír eltávolításához.

MŰSZERHASZNÁLAT ÖNTÖZŐRENDSZER HIBAKERESÉSHEZ

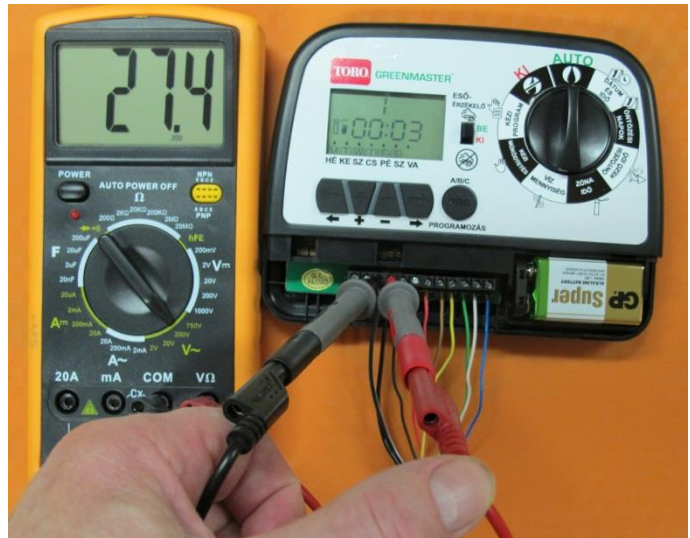
A kiadvány készítése során a méréseket egy DT9205 típusú DMM, valamint a VC539 lakatfogóval végeztük, és érintésnélküli jelzőműszereket is használtunk.

Az alapvető mérési eljárásokhoz adunk segítséget a következőkben. Egy magyar feliratos oktató videóból is sok hasznos információhoz juthat az érdeklődő: <https://www.youtube.com/watch?v=bF3OyQ3HwFU>

Az alábbiakban a mintaműszereinkkel olyan mérések példáit mutatjuk be, amikre az öntözőrendszer hibakeresése közben szükség lehet.

MH1: 24VAC tápfeszültség ellenőrzés, vezérlő kimenet ellenőrzés

Kapcsoljuk a forgókapcsolót V~ 200V állásba. Csatlakoztassuk a fekete mérővezetékét a COM, a piros vezetékét a VΩ aljzatokba. Érintsük a tapintókat a mérendő pontokra. Tápfeszültség mérésnél a két 24V pontra, egyébként a COMMON közös vezetékre és a zónakimenetre. Olvassuk le a mért értéket.



MH2: 230VAC hálózati tápellátás ellenőrzés

Életveszély! Ne érintsd meg a mérőrendszer fém részeit mérés közben!

Kapcsoljuk a forgókapcsolót V~ 750V állásba. Csatlakoztassuk a fekete mérővezetékét a COM, a pirosat pedig a V aljzatba. Érintsük arra a két pontra a tapintókat, amik között mérni akarunk, a konnektor csatlakozói, vagy a mérendő berendezés bekötési pontjai közé. Olvassuk le a mért értéket.

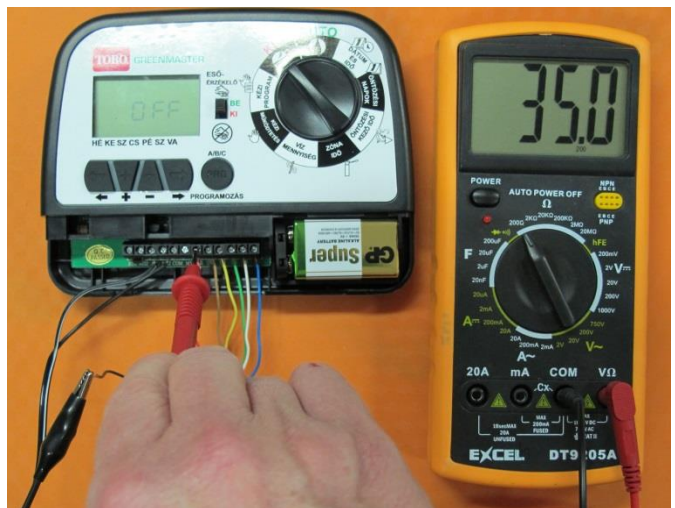
MH3: szolenoid-, vagy vezeték ellenállásának mérése

Fontos! Tilos működő, feszültség alatt lévő áramkörben ellenállást mérni!

A mérésekhez a szelepek közös (COMMON) vezetékét kössük ki a vezérlőből!

Tekerjük a műszer forgatógombját Ω 200 állásba. Dugjuk a fekete mérővezetékét a COM, a pirosat pedig a VΩ aljzatba. Érintsük a fekete vezetékét a szabadon lévő közös vezetékhez, a pirosat pedig a mérendő pontra, aminek az ellenállását akarjuk mérni a közös vezetékhez képest.

Várjunk, ameddig stabilizálódik a mutatott érték. Ha nem stabilizálódik, a stabil kontaktus érdekében használjunk csipeszes mérővezetékét. Olvassuk le a mért értéket.



Figyelem! A szolenoidok tekercsének váltakozó áramon (50Hz) mutatott impedanciája lényegesen nagyobb, mint az egyenáramú ellenállása, amit a DMM mér!

A szolenoidok valós üzemi impedanciája kb. $24\text{VAC}/0,2\text{A} = 120\text{ ohm}$. Egyenáramú ellenállásuk a kialakításától függően $20 \div 70\text{ ohm}$ között van. Tilos egy 24VAC szolenoidot tartósan DC tápforrásra csatlakoztatni, mert akár a 4-szeres áram miatt túlterhelt lesz, és le is éghet!

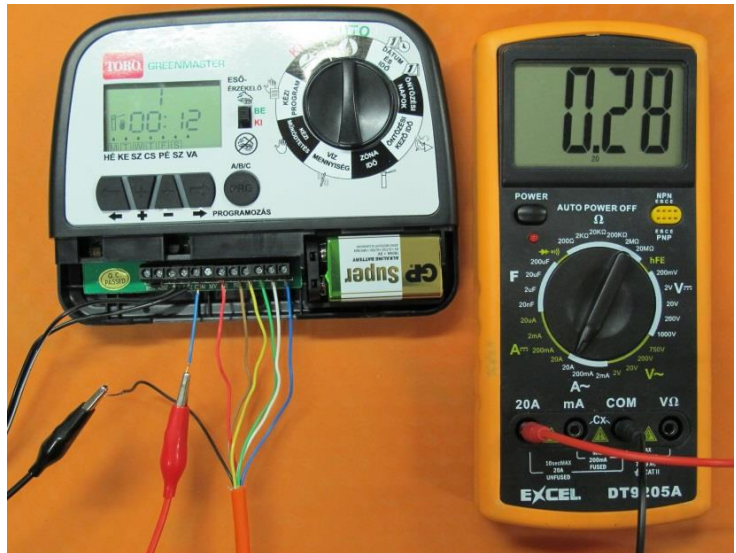
MH4: szolenoid áramának ellenőrzése DT9205 multiméterrel

A zónák vagy mesterszelep áramfelvételét megmérhetjük a közös vezetéken.

Ehhez meg kell szakítani az áramkört, és be kell iktatni a műszert a megszakított vezetékbe. A példaként használt műszer az A~ 20A méréshatárban van. A mérővezeték a COM és 20A csatlakozókba vannak dugva.

Csúptessük a kikötött közös (fekete) vezetékhez a fekete mérőszinórt, a piros mérőszinórt pedig a C (szelepek közös vezetéke) csatlakozóba ideiglenesen bekötött kék vezeték végére. Olvassuk le a mért értéket. Ha a műszer nincs csatlakoztatva, nem működik az áramkör!

Nagyon fontos, hogy a mérés után azonnal távolítsuk el a mérővezetéket a 20A aljzatból, nehogy így mérjünk később feszültséget!



MH5: a szolenoid áramának ellenőrzése VC539 lakatfogóval

A VC539 óriási előnye, hogy képes az áramkör megbontása nélkül a lakat nyílásán keresztül vezetett vezetéken átfolyó AC és DC áramot mérni. A mérés csak 10÷20% pontosságú, szemben a DT9205 műszer kb. 3% pontosságával. A mi esetünkben a VC539 pontossága tökéletesen elegendő a sikeres hibakereséshez.

Szabadítsuk ki a mérendő 1 szál vezetékét annyira, hogy a lakatfogó körülvehesse, és teljesen rá tudjon zárni.

Állítsuk be a forgókapcsolóval a A~ 4A méréshatárt.

Először tegyük a vezeték mellé a műszer lakat részét, és nullázzuk le a kijelzőt. Csak ezután vegyük körül a lakattal a vezetékét.

Olvassuk le a mért értéket!



MH6: szakadás, vezetés mérés:

Tekerjük a műszer forgókapcsolóját ellenállásmérés „csejgetés” üzemmódba.

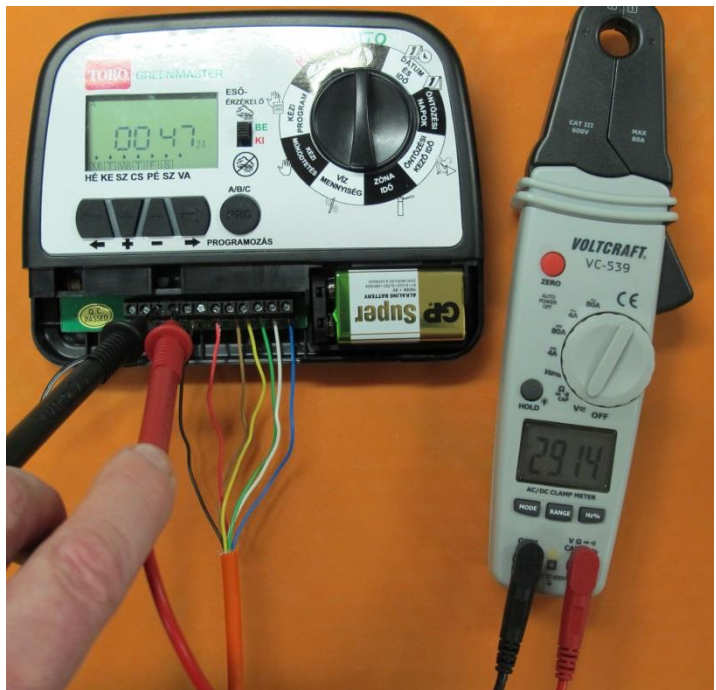
Csatlakoztassuk a fekete mérővezetékét a COM, a piros vezetékét a $V\Omega$ aljzatokba. Érintsük a tapintókat a két mérendő pontra, amik között a szakadását vizsgáljuk. Amennyiben a két pont közötti ellenállás néhány 10 ohm alatt van, tehát vezet az áramot, sípol a készülék, miközben mutatja a két pont közötti ellenállást.

Figyelem: Nem minden műszer sípol, van, amelyik csak az értéket mutatja, nincs hangos visszajelzés.

MH7: feszültség, ellenállás, szakadás mérése a VC539 műszerrel

A feszültség és ohm mérés a műszer elektromos csatlakozóin keresztül történik, a feszültség és ellenállás mérés üzemmódban automatikus méréshatár váltás van.

A VC539 műszer csatlakozóin keresztül történő feszültség és ohm mérés a DT9205 esetén leírtak értelemszerű alkalmazásával történik. Ha további részletek szükségesek, akkor olvassa el a műszer használati utasítását.



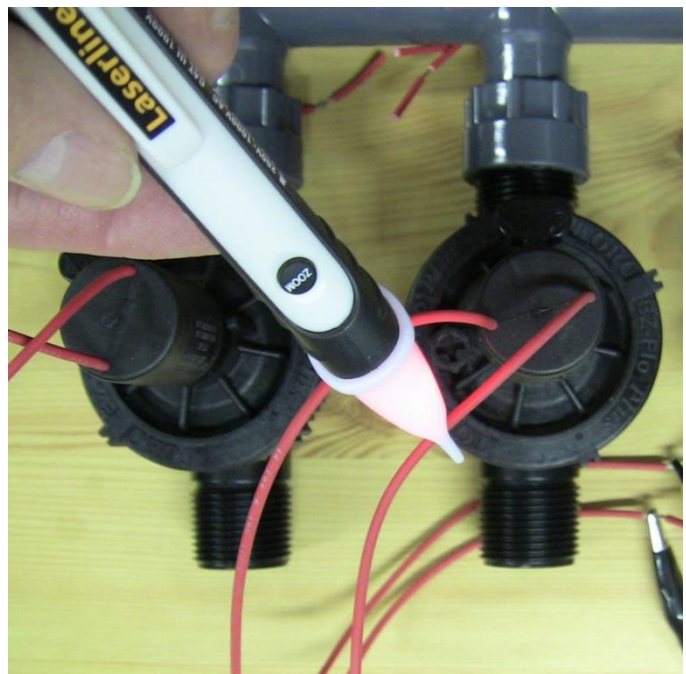
MH8: 24VAC, 230VAC feszültség detektálás: AC-tiveFinder feszültség detektor

A készülék hegyét hozzáérintve a vezetékhez jelzi, hogy feszültség alatt van. 24VAC esetében az érzékelő hegy felett található nyomógombot megnyomva megnövelt érzékenység szükséges.

Ha túl közel vannak a vezetékek, a másik kezünkkel fogjuk meg a mérendő vezetékét, ez elvezeti a szabadon álló vezetékekben keletkező kószá jeleket, amit a készülék egyébként érzékelhet.

A feszültségdetektor az áram meglétéről nem ad információt, főleg szakadás detektálására lehet használni.

Fázisceruza helyett is használható.



MH9: 24VAC szolenoid ellenőrzés mágneses mező detektorral

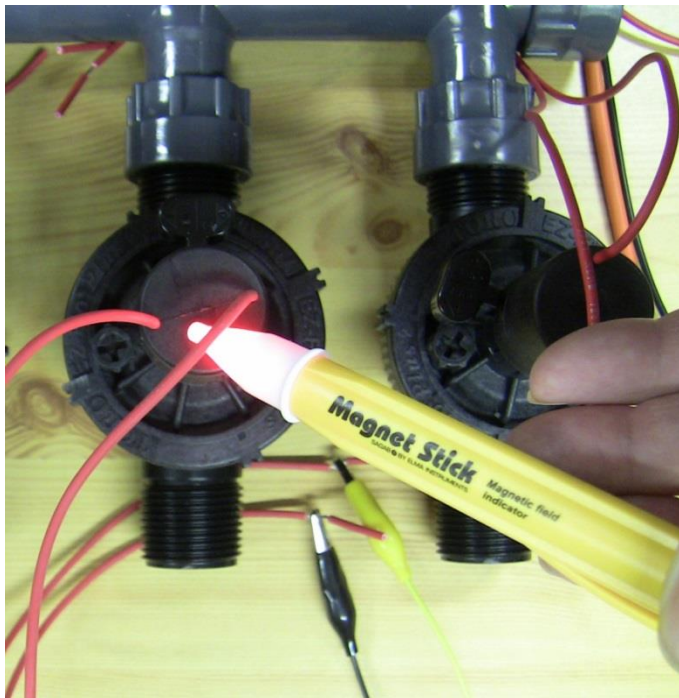
Ez egy nagyszerű eszköz arra, hogy villámgyorsan megvizsgáljuk a szolenoid működését. Az eszköz a szolenoidhoz érintve piros fénnel jelzi a mágneses teret.

Amennyiben felépült a vezérlőáram által a mágneses tér, akkor a szolenoid elektromos szempontból működik.

Mivel a 9VDC szolenoid alapból tartalmaz egy állandó mágneset, ebben az esetben a mágneses tér állandóan megvan, tehát mindig világít a detektor.

Megkereshetjük viszont azt a pontot a szolenoid tetején, közvetlenül a vezetékek tövében, ahol az állandó mágnes terét nem érzékeli.

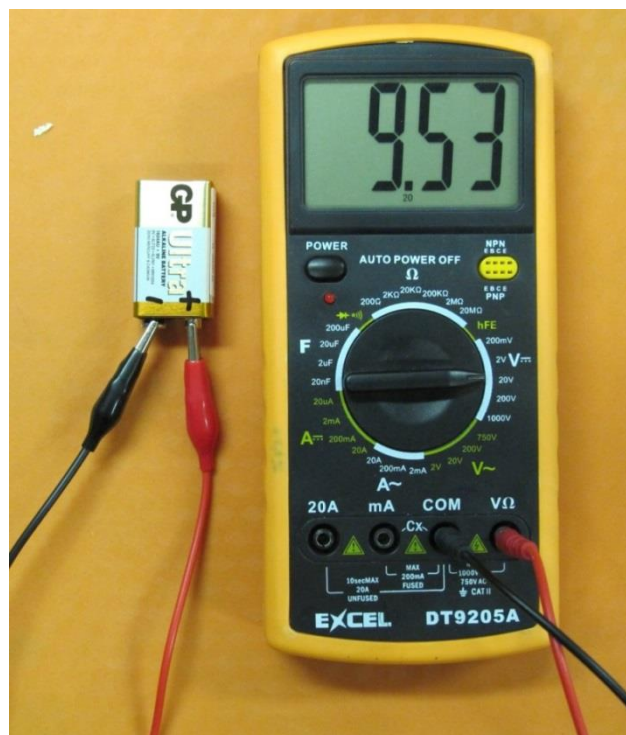
Ekkor villanással kimutatja a szolenoidra érkező impulzus által keltett pillanatnyi mágneses teret.



MH10: 9VDC, vagy 1,5VDC feszültség mérése, elemek ellenőrzése

Kapcsolja a forgókapcsolót $V=20V$, vagy $2V$ állásba. Csatlakoztassa a fekete mérővezetékét a COM, a piros vezetékét a $V\Omega$ aljzatokba. Érintse a mérőtűskéket az elem csatlakozóihoz. Olvassa le a mért értéket.

A 9VDC vezérlők esetében az áram és feszültség csak egy pillanatig (20 msec) kerül a szolenoidra. Az itt ismertetett műszerekkel feszültség és árammérést nem lehet végezni a sem a 9VDC vezérlő kimenetein, sem a DCLS szolenoidon.



Hogyan keressük meg a szelepeket, ha nem található a szelepdoboz?

Egy speciális vezetékkereső műszerrel lehet felderíteni. egy jeladóból és egy vevőből áll. A jeladót az öntözési vezérlőről leválasztott vezetékre kell kapcsolni. A vevővel lehet keresni a vezeték nyomvonalát a kertben, a vezeték végén ott a szelep.

MELLÉKLETEK

Mit jelent a „true RMS”?

True RMS (valódi effektív érték) jelentése: azon névleges DC szint, amely azonos teljesítményt produkál egy fogyasztón, mint a mért AC jel.

AC feszültség és áram mérése 3 alapelven történhet a különböző műszerekben: csúcserték, átlag érték, true RMS érték.

Szinuszos AC jel esetében mindhárom alapelv azonos értéket mutat a műszer kijelzőjén. Amennyiben a jel nem szinuszos akkor csúcs és átlag mérési alapelvű műszerek esetén akár 30-40% hiba is lehet a névleges DC jelszint és a műszeren mutatott érték esetében.

A képen egy szolenoid áram mérése látható a piros true RMS mérő UT71D műszerrel és a VC539 lakatfogóval.

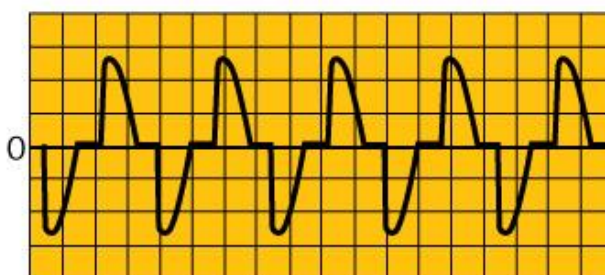
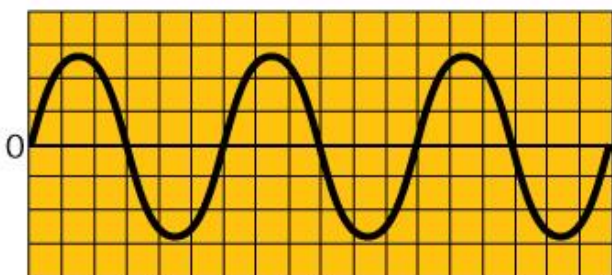
A szolenoid árama a vasmag alkalmazása miatt torzult szinuszos jel, és látható a két műszer 20% eltéréssel mutatja a mért áramot.

Amennyiben tevékenységünk során torzult AC jelek mérésére is szükség lenne (pl. fázisvezérelt szivattyúhajtás), akkor a true RMS mérő hasznos beruházás lehet.



Az öntözőrendszer hibakereséshez nincs szükség az úgynevezett true RMS mérő DMM-re.

Az ára legalább 3-4 szerese az egyszerű műszernek a 24VAC és 9VDC rendszerek mérése esetén és ugyanazt az eredményt szolgáltatja, mint az egyszerű DMM.



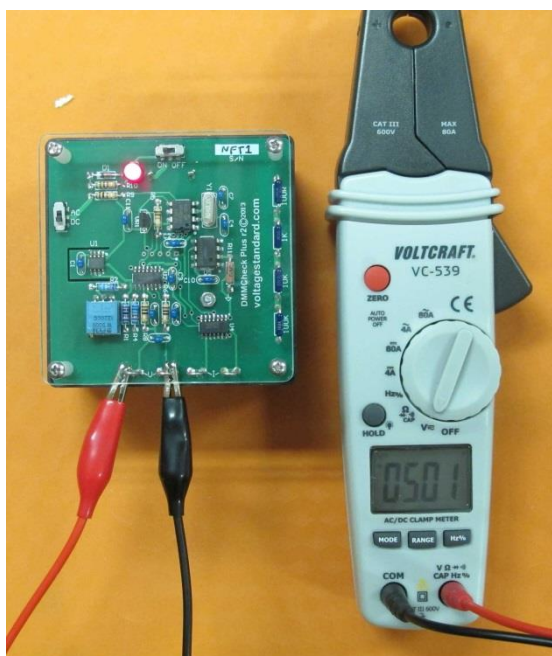
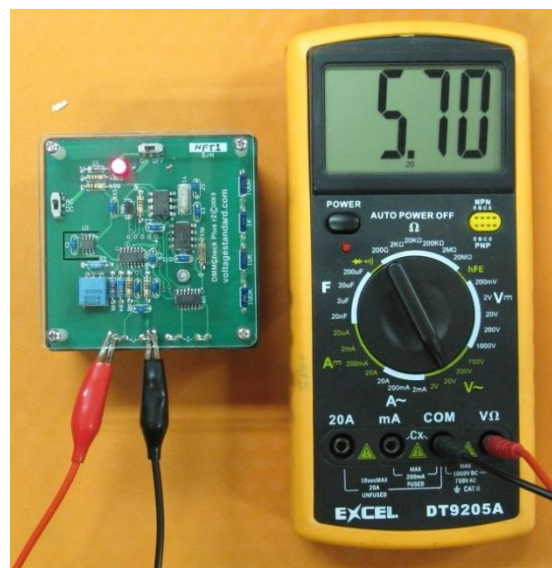
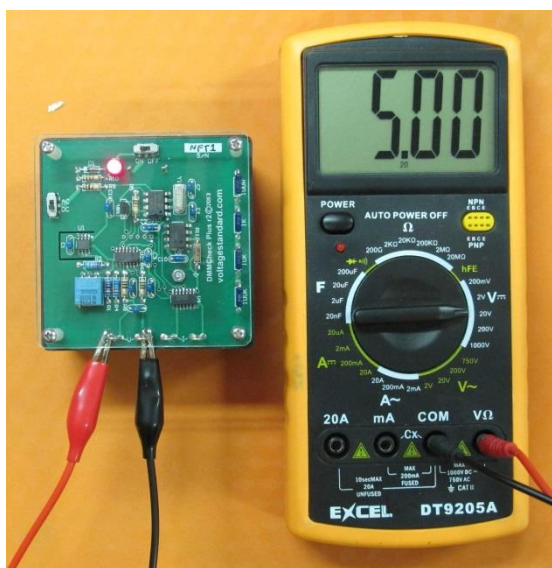
Műszerek kalibrálása

A DMM műszereket rendszeresen kalibrálni kell, azaz egy nagy stabilitású standard referenciát megmérve a belső kalibráló alkatrészekkel (ha van ilyen) a kijelzőn látható értéket a standard értékéhez kell állítani. Ha nincs állítószerkezet, fel kell jegyezni az eltérést és a méréskor azzal korrigálni a mutatott értéket.

A kalibráló referencia egy nagy stabilitású elektronika, szinte mindig elemes vagy akkus táplálással. Magát a referenciát is kalibrálni kell, ami abból áll, hogy egy ultra pontosságú műszerrel megméri az összes paramétert és új kalibrációs lapot készítenek róla.

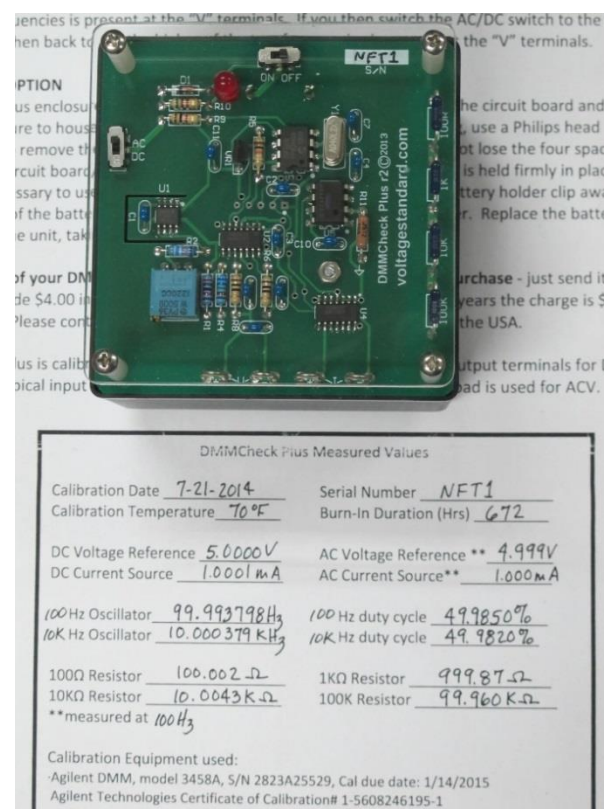
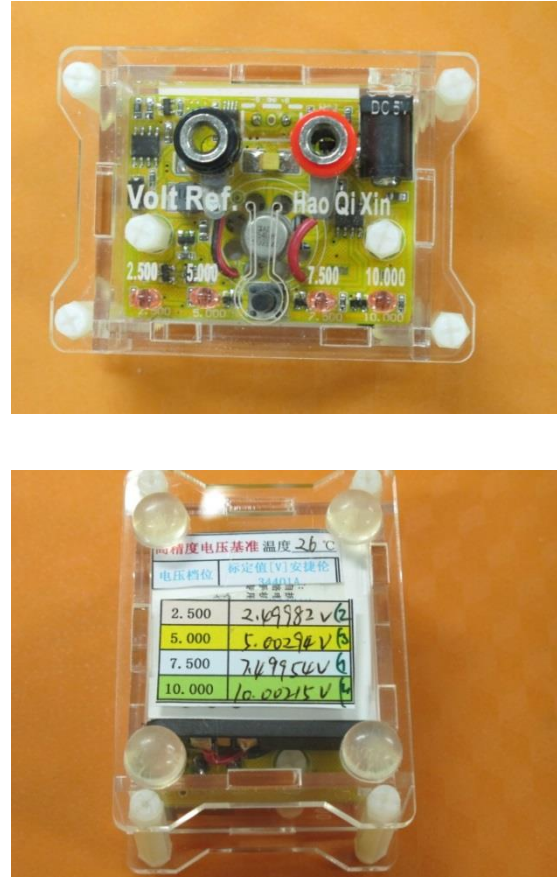
DC mérés kalibrálása

5VDC feszültség mérése



A képeken látszanak az eltérések.

Kalibrátorok

<p>DMMCheck Plus</p>	<p>Többkimenetű feszültség kalibrátor.</p>																																		
<p>DC feszültség, áram AC feszültség, áram Ellenállás referencia</p>	<p>2.5, 5, 7.5, 10V kimenetek.</p>																																		
 <p>The image shows the green PCB of the DMMCheck Plus calibration standard. It features various electronic components, including resistors, capacitors, and integrated circuits. A label on the board reads "DMMCheck Plus v2 @ 2014 voltagestandard.com". Below the board is a printed calibration certificate with the following data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DMMCheck Plus Measured Values</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calibration Date <u>7-21-2014</u></td> <td>Serial Number <u>NFT1</u></td> </tr> <tr> <td>Calibration Temperature <u>70°F</u></td> <td>Burn-In Duration (Hrs) <u>672</u></td> </tr> <tr> <td>DC Voltage Reference <u>5.0000V</u></td> <td>AC Voltage Reference ** <u>4.999V</u></td> </tr> <tr> <td>DC Current Source <u>1.0001mA</u></td> <td>AC Current Source** <u>1.000mA</u></td> </tr> <tr> <td>100Hz Oscillator <u>99.993798Hz</u></td> <td>100 Hz duty cycle <u>49.9850%</u></td> </tr> <tr> <td>10K Hz Oscillator <u>10.000379KHz</u></td> <td>10K Hz duty cycle <u>49.9820%</u></td> </tr> <tr> <td>100Ω Resistor <u>100.002Ω</u></td> <td>1KΩ Resistor <u>999.87Ω</u></td> </tr> <tr> <td>10KΩ Resistor <u>10.0043KΩ</u></td> <td>100K Resistor <u>99.960KΩ</u></td> </tr> <tr> <td colspan="2">**measured at 100Hz</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Calibration Equipment used: Agilent DMM, model 3458A, S/N 2823A25529, Cal due date: 1/14/2015 Agilent Technologies Certificate of Calibration# 1-5608246195-1</td> </tr> </tbody> </table>	DMMCheck Plus Measured Values		Calibration Date <u>7-21-2014</u>	Serial Number <u>NFT1</u>	Calibration Temperature <u>70°F</u>	Burn-In Duration (Hrs) <u>672</u>	DC Voltage Reference <u>5.0000V</u>	AC Voltage Reference ** <u>4.999V</u>	DC Current Source <u>1.0001mA</u>	AC Current Source** <u>1.000mA</u>	100Hz Oscillator <u>99.993798Hz</u>	100 Hz duty cycle <u>49.9850%</u>	10K Hz Oscillator <u>10.000379KHz</u>	10K Hz duty cycle <u>49.9820%</u>	100Ω Resistor <u>100.002Ω</u>	1KΩ Resistor <u>999.87Ω</u>	10KΩ Resistor <u>10.0043KΩ</u>	100K Resistor <u>99.960KΩ</u>	**measured at 100Hz		Calibration Equipment used: Agilent DMM, model 3458A, S/N 2823A25529, Cal due date: 1/14/2015 Agilent Technologies Certificate of Calibration# 1-5608246195-1		 <p>The image shows the Volt Ref. Hao Qi Xin calibration device housed in a clear plastic case. The device has a yellow PCB with several output terminals labeled 2.500, 5.000, 7.500, and 10.000. A label on the device reads "Volt Ref. Hao Qi Xin". Below the device is a printed calibration certificate with the following data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">高精度电压基准 温度 26°C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>电压档位</td> <td>标称值 (V) 实际值</td> </tr> <tr> <td>2.500</td> <td>2.69982V</td> </tr> <tr> <td>5.000</td> <td>5.00292V</td> </tr> <tr> <td>7.500</td> <td>7.69956V</td> </tr> <tr> <td>10.000</td> <td>10.00215V</td> </tr> </tbody> </table>	高精度电压基准 温度 26°C		电压档位	标称值 (V) 实际值	2.500	2.69982V	5.000	5.00292V	7.500	7.69956V	10.000	10.00215V
DMMCheck Plus Measured Values																																			
Calibration Date <u>7-21-2014</u>	Serial Number <u>NFT1</u>																																		
Calibration Temperature <u>70°F</u>	Burn-In Duration (Hrs) <u>672</u>																																		
DC Voltage Reference <u>5.0000V</u>	AC Voltage Reference ** <u>4.999V</u>																																		
DC Current Source <u>1.0001mA</u>	AC Current Source** <u>1.000mA</u>																																		
100Hz Oscillator <u>99.993798Hz</u>	100 Hz duty cycle <u>49.9850%</u>																																		
10K Hz Oscillator <u>10.000379KHz</u>	10K Hz duty cycle <u>49.9820%</u>																																		
100Ω Resistor <u>100.002Ω</u>	1KΩ Resistor <u>999.87Ω</u>																																		
10KΩ Resistor <u>10.0043KΩ</u>	100K Resistor <u>99.960KΩ</u>																																		
**measured at 100Hz																																			
Calibration Equipment used: Agilent DMM, model 3458A, S/N 2823A25529, Cal due date: 1/14/2015 Agilent Technologies Certificate of Calibration# 1-5608246195-1																																			
高精度电压基准 温度 26°C																																			
电压档位	标称值 (V) 实际值																																		
2.500	2.69982V																																		
5.000	5.00292V																																		
7.500	7.69956V																																		
10.000	10.00215V																																		

Pomáz, 2016. április 11.