

**Jednomodułowy kontroler dawki wysiewu**

**AP2**

Instrukcja obsługi  
wersja 1.50



## Spis treści

Charakterystyka i przeznaczenie kontrolera AP2 - 4

Podstawowe informacje o działaniu kontrolera AP2, wskazówki eksploatacyjne - 5

Obsługa klawiatury - 6

Schemat menu - 7

- Stan podstawowy (pracy)
- Programowanie dawki
- Próba kręcona
- Wybór ziarna
- Programowanie parametrów i testowanie sprzętu
- Liczniki hektarów

Opis źródeł sygnału prędkości - 8

Automatyczny pomiar odległości między impulsami z czujnika koła - 8

Opis pozostałych parametrów konfiguracyjnych - 9

Działanie czujników i testowanie sprzętu - 10

Zarządzanie parametrami ziarna - 11

Przeprowadzenie półautomatycznej próby kręconej - 12

Zachowanie kontrolera podczas wysiewu - 14

Sygnały alarmowe - 15

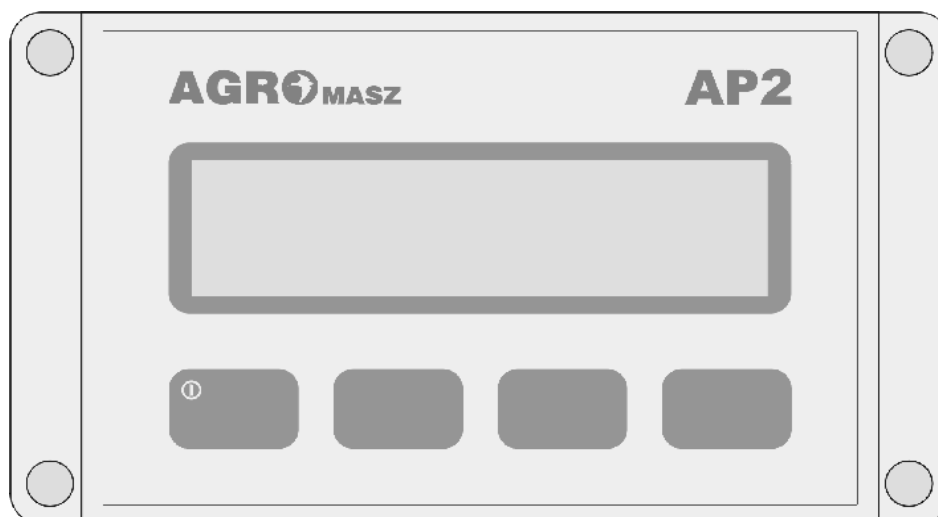
Informacje przekazywane lampką sygnalizacyjną - 16

Opcjonalny zdalny panel sterujący z czujnikiem nasion - 17

Opcjonalny regulator mocy dmuchawy - 18

Dane techniczne - 19

Rozwiązywanie problemów - 20



## **Charakterystyka i przeznaczenie kontrolera AP2**

AP2 jest jednomodułowym autonomicznym sterownikiem dawki wysiewu, do siewników z wałkiem wysiewnym oraz pneumatycznym transportem ziarna.

Realizacja dawki odbywa się przez regulację obrotów wałka wysiewnego, który jest napędzany krokowym silnikiem elektrycznym sterowanym bezpośrednio przez AP2.

Zastosowanie silnika krokowego pozwala na natychmiastową i całkowicie precyzyjną kontrolę dawki w każdej chwili.

Ponadto AP2 zarządza dmuchawą do pneumatycznego transportu ziarna od wałka do redlic, opcjonalnie sterując mocą nawiewu.

Opcjonalnie AP2 może być wyposażony w zdalny panel sterujący, pozwalający kontrolować stan sterownika w sposób wygodniejszy niż obserwacja lampki stanu, oraz opcjonalny czujnik nasion sygnalizujący rezerwę materiału siewnego w zbiorniku.

AP2 wyposażony jest w szereg zabezpieczeń minimalizujących ryzyko uszkodzenia elektroniki oraz optyczny sygnalizator stanów alarmowych.

Oprogramowanie AP2 umożliwia zaprogramowanie parametrów siewnych w bardzo szerokich granicach, co czyni urządzenie uniwersalnym.

Programowalny system czujników pozwala na użycie kontrolera na dowolnej maszynie. Sygnał prędkości, najistotniejszy dla poprawnej realizacji dawki, może być pobierany z czujnika koła kopiującego lub opcjonalnego wbudowanego odbiornika GPS.

Impulsowe źródła sygnału prędkości (czujnik koła kopiującego) mogą być kalibrowane na odmierzonej odcinku testowym celem usunięcia efektu poślizgu pomiaru.

Wygodny i czytelny ekran pozwala na łatwą modyfikację parametrów oraz kontrolę dawki.

Wbudowany algorytm półautomatycznej próby kręconej pozwala na proste i szybkie ustalenie parametrów materiału siewnego.

Rozbudowana pamięć rodzajów ziarna pozwala na wygodne przywoływanie parametrów typowych materiałów siewnych oraz tworzenie własnych.

## Podstawowe informacje o działaniu kontrolera AP2, wskazówki eksploatacyjne

Funkcje ekranu pełni podświetlany alfanumeryczny wyświetlacz LCD o pojemności 2\*16 znaków. Poniżej znajduje się klawiatura z 4 wielofunkcyjnymi przyciskami.

Zarówno obudowa jak i klawiatura są przystosowane do zmiennych warunków klimatycznych. Hermetyzowana obudowa odporna jest na wilgoć, opady oraz mycie łagodnym strumieniem wody, jakkolwiek na maszynie powinna pracować pod zadaszeniem.

Na lewej ścianie obudowy znajdują się zabezpieczone otwory do podłączenia opcjonalnych zdalnego panelu oraz czujnika nasion.

Z tyłu obudowy znajdują się dławnice z przewodami wejściowymi i wyjściowymi oraz element rozpraszający szczątkowe ciepło (radiator) wytworzone przez układ elektroniczny znajdujący się wewnątrz obudowy.

Radiator powinien być zawsze odsłonięty a przepływ powietrza wokół niego swobodny. Z radiatora należy okresowo usuwać kurz utrudniający oddawanie ciepła do otoczenia.

Przewody wychodzące z dławnic powinny być mocowane do elementów konstrukcyjnych siewnika w sposób uniemożliwiający uszkodzenie zewnętrznych osłon. Zamocowanie kabli ma również wyeliminować drgania, które po pewnym czasie mogłyby doprowadzić do uszkodzeń zarówno okablowania jak i samego kontrolera.

Nie używane dławnice muszą być bezwzględnie zastąpione korkami.

Krytycznym elementem okablowania jest przewód zasilający. Z uwagi na jego ruchliwość oraz duże prądy przekraczające 30A, należy dbać o jego poprawne prowadzenie (duże promienie gięcia), dobry stan oraz bardzo dobrą jakość połączeń. W przeciwnym razie może dochodzić do samowylączania systemu z powodu nadmiernych spadków napięcia zasilającego kontroler.

System nie jest w pełni zabezpieczony przed odwrotnym podłączeniem zasilania.

Omyłkowe podłączenie zasilania o odwrotnej polaryzacji spowoduje natychmiastowe uruchomienie dmuchawy, dzięki czemu łatwo jest zorientować się w pomyłce. Błędne podłączenie nie jest groźne, jeśli ma charakter chwilowy. W przeciwnym wypadku może dojść do termicznego uszkodzenia urządzenia.

## Obsługa klawiatury

Funkcje klawiszy 1, 2, 3, 4 (licząc od lewej) zależą od stanu w jakim znajduje się kontroler, aczkolwiek w większości przypadków ich znaczenie jest powtarzalne.

Funkcjonalność klawiszy w trybie menu jest dokładnie opisana na schemacie menu będącym załącznikiem do niniejszej instrukcji, zaś ogólne przyporządkowanie funkcji klawiszom opisuje poniższa tabela:

klawisz	w trybie pracy	w trybie menu
1 (cofnij)	przełączenie STOP / SIEW	cofnięcie się do wcześniejszej pozycji menu; ostatecznie do trybu pracy
2 (-)	korekta dawki -5% (maks -50%)	zmniejszenie wartości liczbowej, wybór opcji z listy
3 (+)	korekta dawki +5% (maks +50%)	zwiększenie wartości liczbowej, wybór opcji z listy
4 (OK / MENU)	przejsie z trybu pracy do trybu menu	zatwierdzenie wyboru, przejście do kolejnej gałęzi menu

Ponadto klawisz 1 służy do uruchamiania sterownika oraz do jego wyłączenia (przyciśnięcie >3s).

Sterownik AP2 można też włączać, wyłączać oraz sterować większością jego funkcji za pośrednictwem zdalnego panelu - patrz *Opcjonalny zdalny panel sterujący z czujnikiem nasion*.

## Schemat menu

Na schemacie menu będącym załącznikiem do niniejszej instrukcji, znajduje się szczegółowy opis przejść między poszczególnymi opcjami programowania kontrolera w **trybie menu**.

W białych ramkach widoczne są napisy takie jak na ekranie kontrolera. Ponadto schemat zawiera liczne opisy niezbędne do zrozumienia funkcji klawiszy.

Napisy przy strzałkach pokazują, który klawisz odpowiada za przejście w jakim kierunku.

Tłustym drukiem i pogrubioną strzałką oznaczone są funkcje wywoływane długim przyciśnięciem konkretnego klawisza.

Tryb pracy nie jest zawarty na schemacie; pełną informację o funkcjonalności klawiatury w trybie pracy umieszczono na poprzedniej stronie.

Główne gałęzie menu mają następujące znaczenie:

**Zmień dawkę** umożliwia precyzyjne ustawienie oczekiwanej dawki, w odróżnieniu od trybu pracy gdzie korekta możliwa jest wyłącznie w krokach 5% i na dodatek nie jest ona pamiętana po wyłączeniu sterownika. Dawka ustawiona w menu jest zapamiętywana i w tej wartości używana we wszystkich trybach pracy sterownika. Zmiana ziarna nie ma wpływu na wartość dawki.

**Próba kręcona** pozwala na półautomatyczne sprawdzenie i wyliczenie wydajności siewu w funkcji obrotu wałka wysiewającego (*g/obr*) dla zadanej prędkości siewnika (*km/h*) oraz zadanej dawki (*kg/ha*). Zadaniem próby kręconej jest optymalizacja nastaw dla uzyskania możliwie bezbłędnej dawki podczas rzeczywistego siewu.

**Rodzaj ziarna** pozwala na zarządzanie zbiorem danych zebranych dla różnorodnego materiału siewnego. Użytkownik ma do dyspozycji wstępnie zdefiniowane ziarna fabryczne oraz zbiór pustych pól na stworzenie własnych wpisów obejmujących nazwę i wydajność *g/obr*.

**Ustawienia** to grupa parametrów sprzętowych sterownika oraz siewnika. Obejmuje także część diagnostyczną sterownika.

**Liczniki hektarów 1 i 2** to niezależnie pracujące kasowalne liczniki o dużej rozdzielczości. Pracują wyłącznie kiedy wałek wysiewny się obraca, czyli podczas realnego siewu.

Poszczególne istotne funkcje menu, wymagające omówienia, zostaną opisane osobno w kolejnych rozdziałach.

## Opis źródeł sygnału prędkości

Dokładny **sygnał prędkości** jest warunkiem koniecznym do poprawnej realizacji dawki wysiewu, ponieważ chwilowe obroty wałka wysiewnego są ściśle związane z chwilową prędkością maszyny.

AP2 umożliwia skorzystanie z jednego z 3 dostępnych źródeł sygnału prędkości oraz wprowadzenie stałej wartości liczbowej.

Podstawowym źródłem sygnału prędkości jest czujnik zamontowany na **kole kopiującym**. W przypadku użycia tego źródła, należy zaprogramować w kontrolerze dokładną odległość jaką pokonuje maszyna pomiędzy dwoma kolejnymi impulsami z czujnika.

Należy zadbać o to, aby impulsy były odpowiednio częste i występowały równomiernie. To znaczy, aby odległości pomiędzy kolejnymi impulsami były stosunkowo małe i jednocześnie aby przy ruchu jednostajnym maszyny pojawiały się w stałych odstępach.

Z uwagi na częstość impulsów wskazane jest użycie elektronicznego indukcyjnego bądź magnetycznego czujnika zbliżeniowego.

Drugim standardowo dostępnym źródłem sygnału jest odbiornik **GPS**.

AP2 może być dostarczany z zamontowanym odbiornikiem GPS, odbiornik może być także zamontowany w późniejszym okresie.

Odbiornik GPS współpracuje z zewnętrzną anteną mocowaną magnetycznie, która powinna być umieszczona na płaskiej powierzchni, na wierzchniej pokrywie maszyny. Chodzi o jak najlepszą widoczność niezakrytego nieba przez antenę, gdyż ma to silny wpływ na jakość sygnału z satelitów systemu GPS.

Odbiornik GPS daje dobrej jakości sygnał prędkości, o ile tylko warunki odbioru są dobre. Kłopoty mogą występować przede wszystkim przy bardzo grubej pokrywie chmur, szczególnie ciężkich chmur burzowych. Sygnał prędkości aktualizowany jest co 1 sekundę, co daje maksymalnie 2 sekundy opóźnienia do zatrzymania i startu z zatrzymania.

Odbiornik GPS potrzebuje pewnego czasu od włączenia systemu, zanim zmierzy odpowiednią ilość i jakość sygnałów z satelitów GPS. Ten czas wynosi średnio około 45 sekund. Zanim sygnał GPS nie zostanie poprawnie przygotowany, AP2 sygnalizuje to odpowiednim miganiem lampki alarmowej oraz komunikatem na ekranie **BRAK SYGNAŁU PRĘDKOŚCI**. W tym czasie wysiew nie jest możliwy.

Źródłem sygnału prędkości może być opcjonalne źródło zewnętrzne (**sygnał systemowy**), przewidziane na wypadek zintegrowania AP2 z większym systemem sterującym do siewników, w przyszłych rozwiązaniach.

AP2 umożliwia również pracę ze stałą symulowaną prędkością jazdy (**prędkość zadana**). Prędkość symulowana jest to ta sama prędkość którą ustala się podczas próby kręconej.

Symulacja prędkości wymaga, aby czujnik stanu nie był stale wyłączony. Dzięki temu wałek wysiewny zaczyna się obracać z prędkością odpowiadającą symulowanej prędkości jazdy (niezależną od innych źródeł sygnału prędkości), dopiero kiedy czujnik stanu zezwala na pracę.

Ten tryb pracy można wykorzystać, gdy z jakichś powodów nie jest możliwe użycie źródła pomiaru prędkości rzeczywistej.

## Automatyczny pomiar odległości między impulsami z czujnika koła

Jeśli jako aktywny sygnał prędkości zostanie wybrane koło kopiujące, wówczas należy ręcznie lub automatycznie określić **odstęp impulsów koła**, czyli odległość jaką przebywa siewnik pomiędzy dwoma kolejnymi impulsami z czujnika koła kopiującego.

W menu **ustaw ręcznie** można wprowadzić odpowiednią wartość liczbową, uprzednio zmierzoną i zatwierdzić. Inną metodą jest uruchomienie trybu **ustaw automatycznie**, w którym kontroler sam obliczy tę wartość.

W tym celu należy przygotować dokładnie odmierzony odcinek 30 metrów, ustawić siewnik na jego początku, uruchomić procedurę **przejeźdź 30m i wciśnij OK**, zatwierdzić a następnie przejechać odcinek testowy precyzyjnie zatrzymując się na jego końcu (cofanie jest zabronione ponieważ impulsy podczas cofania są także naliczane). Na koniec należy potwierdzić zakończenie operacji przyciskiem **OK**. Kontroler wyliczy i wyświetli odległość między impulsami. Wartość tę można skorygować ręcznie i należy ją zapisać, aby została zapamiętana.



## Opis pozostałych parametrów konfiguracyjnych

W ramce obok zamieszczone są parametry konfiguracyjne dostępne w menu *ustawienia*, oraz przyjmowane wartości parametrów i ich znaczenie.

parametr	wartości i znaczenie
<b>Kontrast ekranu</b>	<b>kontrast wyświetlacza [n]</b> - skokowa regulacja widoczności napisów na ekranie
<b>Odstęp imp. koła</b> (omówione wcześniej)	<b>odległość między impulsami z koła kopiującego [cm]</b> - ten parametr jest aktywny <u>wyłącznie</u> kiedy <b>KOŁO KOPIUJĄCE</b> jest wybrane jako źródło sygnału prędkości w parametrze <b>SYGNAŁ PRĘDKOŚCI</b> w tym oknie można także uruchomić procedurę automatycznego pomiaru parametru
<b>Poziom nasion</b>	<b>test i strojenie progu zadziałania czujnika nasion</b> - szczegóły w dziale " <i>Opcjonalny zdalny panel sterujący z czujnikiem nasion</i> "
<b>Wybór języka</b>	<b>wersja językowa</b> - wybór języka w jakim wyświetlane są komunikaty i menu na ekranie
<b>Szerokość siewu</b>	<b>szerokość robocza siewnika [cm]</b> - fizyczny parametr niezbędny dla prawidłowego liczenia dawki wysiewu
<b>Moc dmuchawy *</b>	<b>moc dmuchawy [n]</b> - skokowy wybór mocy dmuchawy; wymaga opcjonalnego (*) modułu regulatora mocy dmuchawy w przeciwnym razie zawsze zastosowana jest moc maksymalna, niezależnie od nastawy
<b>Sygnał prędkości</b>	<b>czujnik prędkości [źródło]</b> - szczegóły w dziale " <i>Opis źródeł sygnału prędkości</i> "
<b>Diagnostyka</b>	<b>menu testowe</b> - szczegóły w dziale " <i>Działanie czujników i testowanie sprzętu</i> "
<b>Czujnik stanu</b>	<b>czujnik stanu [sposób działania]</b> - możliwe jest całkowite wyłączenie, aktywacja zwarciem lub aktywacja rozwarciem a także wybór sygnału z zewnętrznego systemu; <u>kiedy czujnik jest aktywny, wówczas wysiew jest automatycznie wstrzymany (pauza)</u> ; jest to wykorzystywane np na uwrociu, podczas omijania przeszkód

## Działanie czujników i testowanie sprzętu

W menu **Diagnostyka** dostępne są proste lecz bardzo użyteczne funkcje testowe, umożliwiające podstawową weryfikację działania sprzętu przez użytkownika.

W pierwszym oknie menu widoczne są 4 grupy poziomych kresiek "----", które w zależności od stanu odpowiednich czujników zamieniają się w litery.

Pierwsza grupa zamienia się na "**GPS**" kiedy w systemie jest zamontowany i używany sygnał prędkości z modułu GPS. Napis pojawia się dopiero kiedy odbiornik GPS jest całkowicie gotowy do pracy. W ten sposób weryfikujemy, czy odbiornik GPS nie tylko istnieje i działa, ale przede wszystkim czy dostarcza sygnał prędkości. A więc czy np nie jest uszkodzona zewnętrzna antena magnetyczna i jej przewód.

Druga grupa zamienia się na "**WAŁEK**" kiedy pobudzony jest czujnik wałka wysiewnego. Jest to krytyczny czujnik, wykrywający poprawne obroty wałka w stosunku do wartości zadanej, dlatego każdy z 4 impulsów na obwodzie wałka musi dawać jednakowej jakości sygnał.

Trzecia grupa zamienia się w "**KOŁO**" kiedy czujnik koła kopiującego (dowolnego rodzaju) wykrywa impuls pobudzający. W ten sposób weryfikujemy czy czujnik koła działa poprawnie.

Czwarta grupa, ostatnia, zamienia się na "**STAN**" kiedy czujnik stanu jest zwarty. Bez względu na sposób użycia (lub nie używanie) czujnika stanu, może być on tu przetestowany.

W kolejnym oknie wyświetlana jest wartość napięcia [*V*] zasilającego moduł, zmierzona na jego zacisku wejściowym.

Niniejsze okno pozwala więc zweryfikować jakość instalacji elektrycznej ciągnika i kabla zasilającego AP2.

Wybierając opcję **Test dmuchawy - OK** można włączać i wyłączać dmuchawę. Dmuchawa jest głównym i krytycznym odbiornikiem większości prądu (>90% przy pełnej mocy dmuchawy), powodującym istotny spadek napięcia na przewodzie połączeniowym. Jeśli jakość okablowania jest zła lub słaby jest system ładowania akumulatora w ciągniku, wówczas spadek napięcia po włączeniu dmuchawy jest nadmierny i może uniemożliwić wysiew. W takiej sytuacji sterownik samoczynnie przechodzi do trybu pauzy. W skrajnym przypadku dochodzić będzie wręcz do resetowania się (samoistnego wyłączenia) AP2 w momentach załączenia dmuchawy, ponieważ w tym krótkim momencie pobór prądu przez system jest największy.

Dmuchawa uruchamia się z pełną mocą lub mocą regulowaną parametrem **Moc dmuchawy**, jeśli w systemie jest zamontowany opcjonalny regulator mocy dmuchawy.

W trzecim oknie wyświetlana jest prędkość [*km/h*] mierzona aktualnie ustawionym źródłem sygnału prędkości. Obserwując wskazania okna można zweryfikować czy:

- czujnik koła jest regularnie pobudzany na całym obwodzie koła
- czujnik koła nie wytwarza podwójnych impulsów
- czujnik koła nie gubi impulsów
- moduł GPS daje odczyty bez zakłóceń (podczas postoju powinno być 0.0)

Wybierając opcję **Test wałka - OK** włączać i wyłączać obroty wałka wysiewnego. W tym trybie wałek obraca się ze stałą prędkością ok. 0,2 obr/s co umożliwia przetestowanie momentu obrotowego oraz sprawdzenie braku nadmiernych oporów na wałku wysiewnym. Prędkość obrotowa wałka w żadnym stopniu nie zależy od zmierzonej realnej prędkości, wyświetlanej w tym samym czasie na ekranie.

## Zarządzanie parametrami ziarna

Sterownik AP2 posiada rozbudowaną pamięć parametrów materiału siewnego.

W pamięci zapisane są parametry 13 zdefiniowanych po nazwie popularnych gatunków ziarna, w postaci **współczynników fabrycznych** wysiewu (g/obr).

Są to określone przez producenta siewnika wartości zgrubne, więc przy każdym gatunku ziarna użytkownik może (i powinien) ustalić ręcznie lub za pośrednictwem próby kręconej, **współczynnik własny** wysiewu.

Oprócz ziaren o fabrycznie zdefiniowanych nazwach, użytkownik ma do dyspozycji 18 pól na własne ziarna. Wybierając opcję **dodaj nowe**, użytkownik tworzy nową pozycję w pamięci. Dla tej pozycji należy ustalić własną nazwę (**zmień nazwę**) i oczywiście współczynnik własny wysiewu. Nazwę własnego ziarna można zawsze zmodyfikować w późniejszym czasie.

Własne ziarno można także usunąć wybierając **usuń ziarno** - wówczas wszystkie wprowadzone dane dla tego ziarna zostaną utracone a zajmowane miejsce w pamięci zostanie zwolnione.

Ziarna zdefiniowane fabrycznie są nieusuwalne.

Oprócz ziaren fabrycznych i własnych, istnieje nieusuwalna robocza komórka pamięci o nazwie **inne**.

Nazwy tej nie można zmienić i nie posiada ona żadnej zdefiniowanej wartości fabrycznej wysiewu.

Komórka ta służy do szybkiego zdefiniowania współczynnika wysiewu potrzebnego jednorazowo, któremu nie ma potrzeby nadawania nazwy.

Należy zaznaczyć, że sterownik wykorzystuje do siewu wyłącznie współczynniki własne użytkownika. Jeśli użytkownik zdecyduje się na wprogramowanie wartości fabrycznej (dla ziaren zdefiniowanych fabrycznie) i potwierdzi swoją decyzję, wówczas współczynnik fabryczny zostanie skopiowany do współczynnika własnego zaś poprzednia wartość współczynnika własnego zostanie utracona.

Ziarno wybrane opcją **wybierz** staje się ziarnem aktywnym, co symbolizuje znacznik wyboru pod postacią gwiazdki, widoczny podczas przewijania listy ziaren.

Współczynnik własny ziarna aktywnego jest używany podczas siewu do sterowania obrotami wałka.

Wybranie ziarna powoduje automatyczne przekierowanie programu do próby kręconej. Użytkownik nie musi jednak wykonywać próby jeśli uważa to za niecelowe. Rezygnacja z próby kręconej powoduje, że dotychczasowy współczynnik własny wysiewu będzie zastosowany.

## Przeprowadzenie półautomatycznej próby kręconej

Dla przeprowadzenia wysiewu zgodnie z zaplanowaną dawką, konieczne jest wprowadzenie do systemu kontrolera AP2 współczynnika wysiewu [*g/obr*] pod postacią wybranego rodzaju ziarna - patrz *Zarządzanie parametrami ziarna*.

Współczynnik wysiewu, jeśli nie jest jeszcze znany i dopiero próba kręcona ma go określić, musi być wstępnie wprowadzony w przybliżonej wartości. W przeciwnym razie wykonanie próby kręconej może być nieskuteczne lub będzie wymagało większej ilości powtórzeń.

Rzeczywisty współczynnik wysiewu jest liczony podczas próby kręconej. Próba ma charakter półautomatyczny, ponieważ odbywa się przy współdziałaniu operatora. Operator musi dysponować odpowiednio dokładną wagą do pomiaru ciężaru materiału siewnego wysypanego podczas próby. Przebieg próby kręconej jest zgodny ze schematem menu.

Próba kręcona składa się z 2 głównych etapów: przygotowaniu danych i realizacji samej próby.

W ramach przygotowania danych w pierwszej kolejności wybieramy lub zatwierdzamy wcześniej wybrany **Rodzaj ziarna**. W tym momencie jako punkt wyjściowy do przeprowadzenia próby zostanie pobrany współczynnik własny zapisany w pamięci dla danego ziarna.

Następnie w **Podaj prędkość** ustalamy testową prędkość wysiewu [*km/h*] w takiej wartości, jakiej zamierzamy użyć podczas faktycznego siewu.

Ostatnim składnikiem jest dawka wysiewu [*kg/ha*] jaką zamierzamy zastosować, wprowadzona w oknie **Podaj dawkę**.

Należy podać wartości maksymalnie zbliżone do tych które będą stosowane podczas wysiewu, ponieważ charakterystyka dawka-prędkość ma charakter nieliniowy i inna rzeczywista prędkość pracy może spowodować niepotrzebne błędy rzeczywistej dawki.

Ponadto kompozycja współczynnika wysiewu, prędkości i dawki pozwala na weryfikację czy prędkość obrotowa wałka wysiewnego podczas pracy będzie się mieściła w granicach poprawnego działania.

Przykładowo mały współczynnik wysiewu połączony z dużą dawką lub dużą prędkością wymusi zbyt duże obroty wałka, niemożliwe do realizacji. Podobnie zbyt mała dawka przy dużym współczynniku i na dodatek niewielkiej prędkości spowoduje, że wałek musiałby się obracać wolniej niż jest w stanie. W obydwu przypadkach wysiew nie będzie możliwy lub nastąpią przerwy wysiewie.

Problem zwykle daje się rozwiązać stosując konstrukcyjnie różne wałki wysiewające, które znacząco zmieniają współczynniki wysiewu *g/obr* dla tego samego materiału siewnego.

Następnie kontroler samoczynnie zapełnia wałek ziarnem i ustawia go na kąt startowy, wyświetlając komunikat **>czekaj<** albo informację o niewłaściwej konfiguracji parametrów czyniących poprawny wysiew niemożliwym; wówczas należy dokonać zmian w parametrach i ewentualnie zmienić rodzaj wałka wysiewnego.

Jeśli wałek ustawi się bez problemów, należy przygotować pusty zasobnik do zbierania materiału wysianego podczas próby.

Tylko pierwsze uruchomienie próby rozpoczyna się od ustawienia wałka wysiewającego na pozycji startowej, przy powtórzeniach próby ten krok jest pomijany.

Sama próba wysiewu rozpoczyna się potwierdzeniem komunikatu **Opróżnij zbiornik** i kończy w dowolnym momencie wybranym przez użytkownika wybraniem funkcji **Aby zatrzymać - OK**. Wyjątkiem jest sytuacja kiedy licznik obrotów wałka lub naliczona masa materiału siewnego osiągnie wartość progową ustawioną fabrycznie. Wówczas wysiew próbny zatrzyma się poprawnie samoczynnie.

Wałek zatrzymuje się zawsze dopiero po zakończeniu pełnej ćwiartki obrotu.

Podczas wysiewu pomiarowego na ekranie pojawia się ciężar materiału, który (zdaniem kontrolera) został wysypany do naczynia.

Po zatrzymaniu się wałka, czy to przez użytkownika czy samoczynnie, należy dokładnie zważyć materiał siewny i wprowadzić (skorygować) zmierzoną i wyświetloną na ekranie wartość i potwierdzić zmianę *OK*. Sterownik obliczy na tej podstawie nowy współczynnik wysiewu.

Jeśli nowy współczynnik będzie różnił się od poprzedniego o więcej niż 20%, wówczas sterownik zażąda ponowienia próby kręconej. Jeśli zmiana będzie <20% wówczas sterownik także zaproponuje ponowienie próby ale można ten cykl przerwać klawiszem *cofnij*.

Próbę kręconą na każdym etapie można zatrzymać/anulować klawiszem *cofnij*, co może być konieczne w przypadku problemów z obrotami wałka.

Nie należy wymuszać zakończenia próby kręconej zbyt szybko, czyli po niewielkiej ilości obrotów wałka, oraz na bardzo małych masach materiału siewnego, gdyż spowoduje to niedokładne wyliczenie współczynnika wysiewu.

Podczas próby kręconej istotne stany alarmowe są sygnalizowane miganiem lampki sygnalizacyjnej. Jakiegokolwiek miganie lampki podczas próby kręconej jest niepożądane.

## Zachowanie kontrolera podczas wysiewu

Wysiew realizowany jest w trybie pracy, kiedy na ekranie widoczny jest napis **SIEW** i jednocześnie prędkość maszyny jest niezerowa a czujnik stanu nie blokuje wysiewu.

Wówczas wałek wysiewny obraca się z prędkością tak dobraną, aby odpowiadała zaprogramowanej dawce oraz ustalonemu wcześniej współczynnikowi związanemu z używanym materiałem siewnym.

Wprowadzenie kontrolera w tryb **STOP** przyciśnięciem klawisza *cofnij* lub przez aktywny sygnał czujnika stanu, powoduje natychmiastowe zatrzymanie wałka wysiewającego oraz po pewnym czasie wyłączenie dmuchawy.

Każdy ze stanów jest też sygnalizowany specyficznym miganiem lampki sygnalizacyjnej.

Poniżej opisane są stany możliwe podczas normalnej poprawnej pracy kontrolera:

- Prędkość maszyny zerowa (fizyczne zatrzymanie maszyny):
  - lampka błyska podwójnie natychmiast
  - dmuchawa wyłącza się po 30 sekundach od zatrzymania
- Zatrzymanie wysiewu spowodowane czujnikiem stanu
  - lampka błyska podwójnie natychmiast
  - wartość dawki na ekranie miga
  - dmuchawa wyłącza się po 30 sekundach od pojawienia się sygnału z czujnika
- Zatrzymanie wysiewu spowodowane ręcznym uruchomieniem **STOP**
  - lampka błyska podwójnie natychmiast
  - na ekranie napis **STOP**
  - dmuchawa wyłącza się po 5 sekundach

Dodatkowe uwagi do trybu pracy

- Jeśli dawka została skorygowana klawiszami +/- i różni się od wartości zaprogramowanej, wówczas pole cyfrowe dawki miga zamiennie z wartością procentowej odchyłki od wartości zaprogramowanej
- Dmuchawa pracuje z maksymalną mocą lub z mocą regulowaną, jeśli na połączeniu pomiędzy AP2 i dmuchawą jest zamontowany opcjonalny regulator, w miejsce zwykłego przewodu.

## Sygnały alarmowe

W trakcie pracy kontrolera AP2 możliwy jest szereg sytuacji które można określić alarmowymi.

Niektóre błędy są naturalne i mają chwilowy charakter (np oczekiwanie na pojawienie się odczytów prędkości z GPS), inne sygnalizują kłopoty z wysiewem, jeszcze inne sygnalizują poważne usterki.

Tabela poniżej pokazuje wszystkie możliwe komunikaty alarmowe, wraz z opisem przyczyny ich wystąpienia:

komunikat	opis
<b><i>BŁĄD STER. WAŁKA</i></b>	błąd elektroniki sterującej silnikiem spowodowany brakiem warunków do poprawnej pracy; zbyt niskie napięcie zasilające (praca bez alternatora) lub awaria systemu (jeśli objaw nie ustępuje)
<b><i>BŁĄD KOMUNIKACJI</i></b>	błąd komunikacji wewnątrz systemu, możliwa awaria systemu
<b><i>SŁABA BATERIA</i></b>	alarm zbyt niskiego napięcia zasilającego, odmowa uruchomienia systemu na starcie
<b><i>POŚLIZG WAŁKA</i></b>	błąd wałka - ilość i częstość impulsów z czujnika wałka nie pokrywa się z wartościami oczekiwanymi, wałek zacina się (także z powodu nadmiernej prędkości), czujnik uszkodzony, źle zamocowany, brak magnesów, magnesy zbyt nierównomiernie rozmieszczone na obwodzie wałka
<b><i>BRAK SYGN. PRĘDK.</i></b>	błąd elektronicznego źródła prędkości (GPS); jeśli trwa dłużej niż minutę, wyłączyć i po kilku sekundach ponownie włączyć system
<b><i>PRĘDKOŚĆ ZA DUŻA</i></b>	błąd prędkości z czujnika koła, prędkość zbyt duża (>10m/s) lub zbyt mała do poprawnego wysiewu, jeśli to się nie zgadza ze stanem faktycznym, sprawdzić działanie czujnika prędkości
<b><i>BŁĄD DMUCHAWY</i></b>	błąd wykrytego podłączenia dmuchawy lub uszkodzenia wyjścia dmuchawy
<b><i>DAWKA POZA ZAKR.</i></b>	błąd realizacji dawki; wałek nie może obracać się dość szybko (zmniejszyć prędkość) lub dość wolno (przy bardzo małych dawkach i niewielkiej prędkości)

## Informacje przekazywane lampką sygnalizacyjną

W trakcie pracy maszyny ekran kontrolera AP2 nie jest dostępny dla operatora. Jednak stan systemu sygnalizowany jest w sposób jednoznaczny przy pomocy jasnej lampki umieszczonej z boku obudowy i skierowanej w kierunku operatora.

Poniżej opis sygnałów zgłaszanych za pomocą lampki:

x - zaciemnienie, O - świecenie lampki

OxxxxxxxxOxxxxxxxxOxxxxxxxx	- w pełni poprawny wysiew
OOxxxxxxxxOOxxxxxxxxOOxxxxxxxx	- wysiew poprawny, prąd silnika poniżej nominalnego (zwiększone ryzyko poślizgu wałka)
OxOxxxxxxxxOxOxxxxxxxxOxOxxxxxxxx	- przerwa w pracy (ręcznie lub postój)
OOxOOxxxOOxOOxxxOOxOOxxx	- inicjalizacja systemu po włączeniu (stan chwilowy)
OxOxOxxxOxOxOxxxOxOxOxxx	- błąd wysiewu prawdopodobnie przejściowy (np dalece niepoprawna prędkość robocza maszyny, poślizg wałka) **
OxOxOxOxOxOxOxOxOxOxOxOxOx	- błąd poważny, napęd wałka wyłączony lub niesprawny **

W przypadku wystąpienia błędu, szczególnie poważnego, należy bezwzględnie zatrzymać maszynę i sprawdzić opis błędu na ekranie.

\*\*) Te sygnały są dostępne także podczas aktywnej części próby kręczonej



## Opcjonalny zdalny panel sterujący z czujnikiem nasion

Zdalny panel pozwala na kontrolowanie pracy sterownika AP2 z kabiny ciągnika. Klawiatura panelu odtwarza funkcje klawiatury sterownika AP2 umożliwiając normalne poruszanie się po menu sterownika (za wyjątkiem kilku funkcji - patrz uwagi) z pełną kontrolą tego, co pojawia się na ekranie sterownika.

W górnej części podświetlanego z regulowaną jasnością ekranu zdalnego panelu, pokazana jest wierna kopia zawartości 2 linii ekranu sterownika AP2.

Poniżej wyświetlane są w trybie ciągłym dodatkowo prędkość siewnika km/h i wydajność siewu ha/h oraz stan czujnika nasion, dostarczanego w zestawie ze zdalnym panelem.

Kontrolowanie AP2 za pośrednictwem 4 podstawowych klawiszy panelu (strzałek) jest identyczne jak bezpośrednio z klawiatury sterownika. W szczególności użyteczne jest korygowanie dawki oraz zatrzymywanie i uruchamianie siewu w trybie pracy.

Na uwagę zasługuje sposób włączania i wyłączania systemu wyposażonego w panel, które odbywają się wg następujących reguł:

- włączenie panelu powoduje włączenie sterownika AP2
- wyłączenie panelu powoduje wyłączenie sterownika AP2
- włączenie sterownika AP2 **nie powoduje** włączenia panelu
- wyłączenie sterownika AP2 powoduje wyłączenie panelu

Do włączenia i wyłączenia panelu służy oddzielny klawisz (piąty), inaczej niż w przypadku sterownika AP2

Wraz ze zdalnym panelem zazwyczaj instalowany jest czujnik poziomy rezerwowego nasion w zbiorniku. Czujnik ten ma sens zastosowania wyłącznie w komplecie ze zdalnym panelem, ponieważ tylko na ekranie zdalnego panelu można obserwować stan czujnika.

Jeśli czujnik nasion jest zainstalowany, wówczas na ekranie panelu pojawia się pole PUSTY / ZIARNO informujące o stanie czujnika.

Czułość czujnika może wymagać okresowej regulacji, jeśli zanieczyszczenia w połączeniu z wilgocią spowodują jego nieprawidłowe wskazania.

W tym celu w menu **Poziom nasion** należy przejść do funkcji **kalibracja OK**, zasypać zbiornik materiałem siewnym do połowy obudowy czujnika i na koniec potwierdzić **OK**. Czujnik zapamięta próg sygnału i każdy ubytek materiału siewnego poniżej ustalonego progu będzie sygnalizował napisem **PUSTY** na ekranie panelu oraz krótkim dźwiękiem.

Uwagi do wersji z zainstalowaną opcją zdalnego panelu:

- Jeśli przewód połączeniowy do zdalnego panelu jest odkręcony od gniazda na obudowie sterownika AP2, wówczas gniazdo musi być bezwzględnie uszczelnione przy pomocy dołączonego korka-nakrętki.  
W przeciwnym razie gniazdo oraz sam sterownik może ulec uszkodzeniu z powodu kurzu i wilgoci
- Wtyk połączeniowy od strony zdalnego panelu, nie może być wystawiony na działanie kurzu oraz opadów atmosferycznych; nieużywany przewód zdalnego panelu powinien być przechowywany w kabinie ciągnika lub w innych miejscu zapewniającym ochronę.
- Niektóre funkcje sterownika są niedostępne z klawiatury zdalnego panelu. Oznacza to, że niektóre kroki w menu (np uruchomienie próby kręconej, niektóre nastawy) mogą być zrealizowane wyłącznie bezpośrednio z klawiatury sterownika AP2.



## Opcjonalny regulator mocy dmuchawy

Standardowo AP2 steruje dmuchawą podłączoną bezpośrednio do jego zacisków - wówczas dmuchawa włącza się z pełną mocą i parametr regulacji mocy dmuchawy (**Moc dmuchawy \***) ustawiony w konfiguracji nie ma znaczenia dla działania dmuchawy.

Opcjonalnie w miejsce zwykłego kabla połączeniowego między AP2 i dmuchawą może zostać zamontowany regulator mocy dmuchawy. Wówczas dmuchawa włączać się będzie z mocą odpowiadającą jednemu z zaprogramowanych poziomów 1..4. Pozwala to na skokową regulację mocy nawiewu od 25% do 100% z krokiem 25%. Odpowiednio niższy jest wówczas także prąd pobierany przez silnik dmuchawy.

Ponadto regulator dmuchawy realizuje funkcję miękkiego startu. Rozpędzanie dmuchawy do mocy maksymalnej trwa nieco ponad 2 sekundy, zmniejszając udar prądowy w instalacji ciągnika oraz poprawiając warunki pracy dla alternatora ciągnika.

Instalacja elektryczna regulatora dmuchawy nie różni się niczym od instalacji zwykłego kabla połączeniowego dmuchawy. Nie ma żadnych dodatkowych połączeń między regulatorem dmuchawy a sterownikiem AP2. Dzięki temu instalacja jest szybka i każdy moduł może być w dowolnym momencie doposażony o regulator mocy dmuchawy.

Należy jedynie zwrócić uwagę na kolory przewodów, gdyż **odwrotne podłączenie regulatora do AP2 spowoduje że regulator nie będzie regulował mocy nawiewu, nie będzie realizował miękkiego startu oraz może ulec uszkodzeniu na skutek przegrzania.**

Do zacisku "+" wyjścia dla dmuchawy musi być podłączony przewód podwójny BRAZOWY+ŻÓŁTY a w razie innej (zmienionej) kolorystyki okablowania, przewód oznaczony czerwoną opaską. Odwrotne podłączenie przewodu regulatora dmuchawy do kostki wyjściowej na płycie sterownika AP2 nie jest dozwolone.

## Dane techniczne

nazwa parametru	zakres	jednostka
obwód koła	1,00-25,00	cm
szerokość siewna	200-1000	cm
współczynnik wysiewu: wprowadzony ręcznie wyliczony automatycznie	2,00-1000,00 1,28-1300,00	g/obr
dawka zadana	1,00-600,00	kg/ha
krok szybkiej korekty dawki	5	%
zakres szybkiej korekty dawki	+/-50	%
prędkość robocza	~0,3-36	km/h
prędkość symulowana w próbie kręconej	2-25	km/h
maksymalny okres obrotów wałka wysiewnego	130	s
minimalny okres obrotów wałka wysiewnego	<0,5	s

czas reakcji na zmianę prędkości dla: koła kopiującego GPS	1..2 impulsy czujnika 1..2 s	
--	---------------------------------	--

ilość trybów pracy czujnika stanu	3 +1	
ilość źródeł sygnału prędkości	2 + 1+ stała	
poziomy mocy dmuchawy 1..4 z zamontowanym regulatorem	25, 50, 75, 100	%
ilość sygnalizowanych stanów alarmowych	8	
ilość poziomów kontrastu ekranu	9	

minimalne napięcie zasilające wymagane dla pełnego włączenia systemu	>11,5	V
maksymalne napięcie zasilania	<17	V
minimalne napięcie zasilające podczas załączenia dmuchawy*	>5V	V
minimalne napięcie zasilające po załączeniu dmuchawy**	>7,5V	V
bezpiecznik główny	40	A
odporność na chwilowe odwrotne podłączenie zasilania sterownika lub zewnętrznego regulatora dmuchawy***	<3s z pauzą >3min	

\* niższe napięcie spowoduje samoczynne wyłączenie urządzenia

\*\* niższe napięcie spowoduje samoczynne przejście do trybu pauzy

\*\*\* regulator mocy dmuchawy jest zasilany dopiero w momencie włączenia dmuchawy przez sterownik

(c) Agrotronik A.G.

## Rozwiązywanie typowych problemów

Próba kręcona zatrzymuje się na etapie >czekaj<, napęd wałka nie ustawia się w położeniu startowym i nie wydaje żadnych dźwięków	Uruchomienie próby kręconej na wyłączonym silniku i słabym akumulatorze (obniżone napięcie w instalacji ciągnika) - sprawdzić napięcie zasilania instalacje w menu testowym, uruchomić silnik (alternator) dla podniesienia napięcia do stałej wartości zapewniającej poprawną pracę urządzenia ALBO wadliwa (bardzo mała lub zerowa) wartość współczynnika wysiewu - ustawić poprawną wartość parametru ALBO współczynnik wysiewu za duży w stosunku do dawki wysiewu; wyliczony okres obrotów wałka przekracza wartość maksymalną - ustawić poprawną wartość parametru
Próba kręcona zatrzymuje się na etapie >czekaj< i silnik wałka hałasuje ale nie obraca się mimo że nie jest mechanicznie zablokowany albo napęd wałka ustawia się w położeniu startowym bardzo szybko	Zbyt mała wartość współczynnika wysiewu, lub zbyt duży iloraz dawki do współczynnika wysiewu, co wymusza nadmierną prędkość obrotową wałka podczas próby - skorygować wartość współczynnika wysiewu do poziomu rzeczywistego lub - jeśli współczynnika wysiewu jest poprawny, zmniejszyć prędkość pomiarową do takiej przy której wysiew z oczekiwaną dawką będzie możliwy
W wersji z pomiarem prędkości przez GPS, po minucie od włączenia moduł nadal wykazuje brak odbioru sygnału prędkości z GPS	- wyłączyć klawiszem i po kilku sekundach ponownie włączyć AP2 - sprawdzić stan przewodu łączącego antenę z AP2 - sprawdzić poprawne zamocowanie anteny (na płaskim dachu maszyny, z dobrą widocznością otwartego nieba ze wszystkich stron) - upewnić się czy sygnał GPS nie jest sztucznie zagłuszany lub zablokowany
W wersji z pomiarem prędkości przez GPS, dmuchawa włącza się samoistnie raz na jakiś czas, na postoju	Normalny objaw związany z chwilowymi błędami które są wbudowane w pozycjonowanie GPS oraz przez operatora systemu GPS
W wersji z pomiarem prędkości przez GPS, dmuchawa często włącza się samoistnie, mimo że maszyna nie porusza się	Bardzo słaby odbiór GPS spowodowany uruchomieniem w pomieszczeniu, z zasłoniętą anteną albo z powodu ciężkiej chmury burzowej zasłaniającej satelity GPS - upewnić się że antena GPS dobrze "widzi" nieboskłon
W wersji z pomiarem prędkości przez GPS, dmuchawa startuje i wysiew rozpoczyna pracę z opóźnieniem w stosunku do ruchu maszyny	Normalny objaw związany z krótkim opóźnieniem potrzebnym na weryfikację, czy maszyna rzeczywiście zaczęła się poruszać czy też sygnał nie jest chwilowym błędem odbioru GPS
Wysiew nie działa zupełnie mimo poprawnego działania próby kręconej	- sprawdzić ustawienia trybu pracy czujnika stanu i samo działanie czujnika - w wersji GPS upewnić się że moduł GPS działa - w wersji z czujnikiem koła upewnić się że czujnik koła podaje impulsy - upewnić się że wybrano poprawny czujnik sygnału prędkości
Odczuwalnie za duża lub za mała rzeczywista dawka wysiewu mimo że próba kręcona została przeprowadzona niewątpliwie poprawnie	- upewnić się że wybrano poprawny czujnik sygnału prędkości - w wersji z czujnikiem koła upewnić się że czujnik koła podaje wszystkie impulsy, że nie podaje dodatkowych impulsów oraz że zastępczy obwód koła jest ustawiony poprawnie - upewnić się, że szerokość robocza maszyny jest ustawiona poprawnie - upewnić się, że współczynnik wysiewu przechowuje poprawną wartość - podczas wysiewu obserwować, że AP2 nie zgłasza błędów wysiewu - upewnić się, że prędkość wysiewu jest w przybliżeniu zgodna z prędkością symulowana podczas próby kręconej
Na początku wysiewu, kiedy maszyna rusza, czasami sygnalizowany jest błąd wałka wysiewającego	Jest to dopuszczalne, szczególnie kiedy maszyna rusza gwałtownie, szczególnie kiedy dodatkowo wymagana jest znaczna prędkość obrotowa wałka wysiewnego
Podczas siewu alarm wałka pojawia się regularnie lub okresowo	Wałek blokuje się chwilowo z powodu zanieczyszczeń albo jego oczekiwana prędkość obrotowa wykracza poza osiągalny zakres - kontynuować siew z mniejszą prędkością, zapewniającą poprawne obroty wałka
Po rozpoczęciu siewu po krótkiej chwili dmuchawa wyłącza się a sterownik przechodzi do trybu STOP, nie jest sygnalizowany stan awaryjny	Zbyt niskie napięcie zasilające spowodowane niską jakością połączenia zasilania lub uszkodzeniem przewodu zasilającego; napięcie poniżej wartości bezpiecznej dla wyjść urządzenia
Przy próbie siewu z symulowaną prędkością jazdy wałek nie chce się obracać, dmuchawa się nie załącza a lampka stanu wskazuje pauzę	Niewłaściwa nastawa czujnika stanu; czujnik stanu musi być w jednym z aktywnych trybów, nie może być wyłączony; jazda z symulowaną prędkością bez użycia czujnika stanu nie jest możliwa
Nie działa regulacja mocy dmuchawy, dmuchawa stale pracuje ze stałą (maksymalną) mocą	Regulacja mocy dmuchawy wymaga użycia opcjonalnego przewodu łączącego AP2 z dmuchawą, zawierającego specjalny moduł elektroniczny
W wersji z podłączonym regulatorem mocy dmuchawy nie działa regulacja mocy, miękki start działa poprawnie	Moduł nie jest kompatybilny z regulatorem mocy dmuchawy (starsza wersja sprzętu)
W wersji z podłączonym regulatorem mocy dmuchawy, nie działa regulacja mocy ani nawet funkcja miękkiego startu dmuchawy a regulator bardzo się nagrzewa	Odwrotnie podłączony regulator, niezwłocznie wyłączyć system lub odłączyć dmuchawę, podłączyć ponownie poprawnie i sprawdzić poprawność działania (czy nie został przegrzany)
Dmuchawa nie daje się załączyć	Uszkodzony regulator dmuchawy (jeśli zainstalowany) lub uszkodzona elektronika sterownika lub brak połączenia; określić przyczynę usterki zależnie od wersji systemu eliminując regulator i/lub sprawdzając jakość połączeń oraz sam wentylator dmuchawy
Wałek wysiewny nie obraca się nawet w trybie testowym	Uszkodzony moduł zasilania silnika, okablowanie lub zacięty silnik