애플리케이션 노트

에너지 효율이 좋은 HVAC 장비의 추세와 True-RMS 미터의 필요성

오늘날의 그린 에너지 운동은 초고효율의 HVAC 장비 분야의 성장을 촉진하고 있습니다. 이 문서에서는 이러한 에너지 효율성의 추세, 관련된 장비 및 유지보수 영향에 대해 설명합니다. 또한 True-RMS 미터와 표준 에버리징 미터 간의 차이점을 명확하게 밝히고 에너지 효율 장비의 일반 전기 측정에 대해 설명합니다.



최신 HVAC 장비는 일련의 복잡한 제어 신호를 통해 관리되고 , 정확한 측정값을 얻으려면 True-RMS 미터가 필요합니다 .

에너지 효율 표준 및 용어

연방 정부는 AC장비에 대해 13 SEER 이상의 최저 기준과 7.7이상의 최저 HSPF를 제시하여 HVAC 성장 에 박 차를 가하고 있습니다.다행스럽게 도 이는 새장비 설치 시 정부에서 요구하 는 최소 에너지 수준일 뿐 입니다. 몇몇 HVAC 장비 제조업체는 냉각모 드에서 최대 24 SEER, 가열 모드에 서 10 HSPF 열 펌프, 최대 97% AFUE 효율성의 가스로를 갖춘 제품 을 출시했습니다.

HVAC 장비의 추세 중 하나는 표준 효율 장비에 비해 고효율 장치가 만들어지고 있다는 것입니다. 안타깝게도 효율성이 높아짐에 따라 비용과 복잡성도 증가하고 있습니다. 예를 들어 열 펌프 제조업체는 장비 내의 모든 기능을 완전히 전산화하였고 일부 장치에는 최대 9개의 무접점 마이크로프로세서 컨트롤러가 포함되어 있습니다. 이 마이크로프로세서는 실내 및 실외 송풍기의 팬 속도, 압축기 속도, 실내 및 실외 코일의 2개 EXV(전자 확장 밸브), RH-상대 습도, 온도 및 cfm을 포함하여 장치 내의 모든 것을 전자식으로 제어합니다.

말할 필요도 없이 이 장치는 평균 HVAC 기술자용으로 완전히 전자화되어 정비하기가 쉽지 않습니다. 온도 조절 장치조차도 완전히 전자화되어 서브 베이스에는 4개의 전선만 배치되어 있습니다. 베이스의 전선 한 세트는 AC 전원용이고 다른 전선 두 개는 실내 컨트롤러와 실외 컨트롤러 간의 통신 케이블용입니다.

이 온도 조절 장치가 간단한 자동 켜기 또는 끄기 스위치가 아닌 아날로그 컨트롤러이기 때문에, R=24V 공급, W-열, G=팬 및 Y=냉각 또는 압축기와 같은 기존의 온도 조절 장치 용어는 최신 변조 HVAC 온도 조절 장치와 함께 사용되지 않습니다.

가변 신호를 사용하는 이 새로운 온도 조절 장치는 시스템 용량을 40%에서 115%로 조절할 수 있습니다.

이 새 장비가 현장에 투입됨에 따라 설치 및 서비스 기술자는 각 장비의 작동과 서비스 절차를 완전히 파악해야 합니다 . 이렇게 하려면 대부분 기술자는 각 제조업체 장치에 대해 공장 담당자의 인증을 받아야 합니다. 또한 장비 시동 및 정비에는 True-RMS 미터를 사용해야 합니다.

True-RMS 멀티미터와 다른 테스트 도구는 파형이 선형인지에 관계 없이 AC 전류 및 전압값에 정확하게 응답합니다. 테스트 도구에 라벨이 표시되어 있고 True-RMS 값에 응답하도록 지정된 경

정의

SEER(계절 에너지 효율비)은 냉각 모드에서 HVAC 장비를 평가하는 데 사용됩니다. SEER 등급이 높을 수록 장비의 에너지 효율이 높아집니다. SEER 이 높아지면 에너지 비용이 절감될 수 있습니다.

HSPF(Heating Seasonal Performance Factor)는 공기 열원 열펌프의 효율성을 측정하기 위해 냉난방 산업에서 사용됩니다. HSPF 등급이 높을 수록 에너지 효율이 더 좋습니다. HSPF 는 사용된 전기의 와트시 대 난방 시즌의 BTU 열 출력의 비율입니다. BTU/watt-hr 의 단위를 사용합니다.

AFUE (연간 연료 이용 효율)는 용광로에 투입된 연료의 양에 비례하여 실내 난방으로 전환된 연료의 양을 측정합니다.

우는 도구의 내부 회로가 RMS 공식에 따라 발열량을 계산합니다. 이 방법은 전류 파형에 관계없이 올바른 발열량을 제공합니다

평균 응답 도구에는 True-RMS 회로가 없습니다. 그 대신 바로 가기 방법을 사용하여 RMS 값을 찾습니다. 이 미터는 AC 파형의 보정된 평균을 캡처하고 해당 숫자에 1.1을 곱하여 RMS 값을 계산합니다. 즉, 표시되는 값은 실제 값이 아니라 파형에 대한 추정을 바탕으로 계산된 값입니다. 파형이 가변 속도 드라이브 또는 전산화된 컨트롤과 같은 비선형 부하에 의해 왜곡되는 경우 평균 응답 방법은 사인파에 대해 작동하지만 큰 판독 오류(최대 40%)를 유발할 수 있습니다. 아래 표에는 두 가지 다른 유형의 미터가 다양한 파형에 응답하는 방식의 예가 나와 있습니다.

다음과 같이 AC 전압원에 165V의 양의 피크값이 있다고 합시다.

VRMS = Vpeak x .707
VRMS = 165 x .707
VRMS = 116.655V

에너지 효율이 좋은 HVAC 장비에 대한 True-RMS 미터의 시사점

새로운 HVAC 장치에서 발견되는 모든 문제가 복잡한 것은 아니라는 점에 유의해야 합니다. 공기 흐름, 덕트 누기, 오염된 필터 및 적절한 냉매 충전(대개 정확한 과열 및 과냉각 측정이 필요함)과 같은 광범위한 공학적인 기본 문제는 장치의 효율성에 영향을 미칩니다. 냉매를 적절하게 충전하려면 과열 및 과냉각을 정확하게 측정해야 합니다. 또한 일상적인 유지보수 및 서비스 기간 동안 정교한 제어 시스템 문제와 측정 작업도 처리해야 합니다.

어디에 있는지 확인하려면 실제 부하 전류를 정확하게 측정하는 True-RMS 테스트 도구가 필요합니다. 사진은 표준 에버리징 미터와 True-RMS 미터를 보여 줍니다. 두 전력계 판독값 간의 차이가 약 32%임에 유의하십시오 .

에너지 효율 장비의 HVAC 전기 측정

여기서는 새로운 HVAC 에너지 효율 장비에서 양질의 정확한 테스트 도구가 요구되는 HVAC 전기 측정에 대해 간단하게 살펴봅니다.

- 과열, 과냉각 및 공기 온도에 대한 전자 온도 센서
  - 이 센서의 대부분은 NTC-음극 온도 센서 응답을 제공하는 서미스터 온도 센서 유형입니다. 즉, 온도가 내려가면 저항이 커집니다.
  - 이 센서를 테스트하려면 제조업체의 데이터 시트를 참조하여 주어진 온도에서 알려진 저항 판독값에 대해 테스트해야 합니다. 예를 들어 얼음물 32°F(0°C)에서 온도 센서는 50,664Ω(옴)으로 판독되지만 동일한 센서가 50°F(10°C)에서는 30,343 Ω으로 판독됩니다.
- 압력 변환기
  - 이 센서의 대부분은 압력 변환기로, 해당 압력에서 DC 전압 신호가 출력됩니다.

평균 응답 및 True-RMS 장치의 비교

멀티미터 유형	사인파에 대한 응답	사각파에 대한 응답	단상 다이오드 정류기에 대한 응답	3상 다이오드 정류기에 대한 응답
평균 응답	정확함	10% 높음	40% 낮음	5%~30% 낮음
True-RMS	정확함	정확함	정확함	정확함

True RMS는 HVAC 서비스 기술자에게 실제로 어떤 의미가 있는가?

RMS는 제곱 평균을 나타내는데, AC 파형의 실효값(또는 발열량)을 계산하는 수학 공식에서 나온 것입니다. 전기 용어에서 AC RMS 값은 특정 파형(전압 또는 전류)의 DC 발열량과 동일합니다. 예를 들어 전기로의 저항성 발열체가 240V AC RMS에서 정격 열출력이 15kW인 경우 AC 대신 DC 240V를 적용하면 동일한 양의 열을 얻을 수 있습니다. 측정 관점에서 RMS 값은 707의 사인파형 피크값 (Vrms = Vpeak x .707)과 동일합니다 예를 들어,

이제 이러한 전자 제어의 다수가 비선형 부하와 관련되어 있음에 유의해야 합니다. 기본적으로 전원공급장치 또는 컨트롤러에 반도체가 포함되어 있는 제어 시스템은 비선형 부하를 고려하게 됩니다. 전기 문제로 인한 불필요한 트립 또는 HVAC 장비 고장 문제를 해결할 때 우선 트립된 회로 차단기 또는 과부하에 대한 패널을 확인해야 합니다.

그러나 새로운 고효율 열 펌프와 같이 비선형 부하가 해당 회로에 존재할 경우, 회로에 결함이 있는지, 과부하되었는지 또는 부하 자체로 인한 문제인지 등 문제가



단일 전류—두 개의 측정값 어느 것을 신뢰합니까 ? 이 데모는 코일을 통과하는 비정현파를 보여 줍니다 . True-RMS 클램프 미터는 정확한 전류 측정값을 표시합니다 . 평균 응답 클램프는 25% 이상 낮은 측정값을 표시합니다 .

작업에 적합한 도구

오늘날의 하이테크 HVAC 환경에서 최적의 결과를 얻으려면 True-RMS 테스트 도구만 사용하는 것이 가장 좋습니다 . 고효율 HVAC 장치로 작업하는 HVAC 기술자의 경우 전기 문제를 성공적으로 해결하려면 제조업체의 기술 설명서와 고품질의 True-RMS 테스트 도구가 있어야 합니다 . 이는 부분적으로 새로운 무접점 가변 주파수 드라이브 , ECM 제어 모터 , 정교해진 전자 제품 및 전산화된 HVAC 컨트롤이 확산됨에 따라 나타난 현상입니다 . True-RMS 미터를 항상 사용하면 정확한 측정값을 지속적으로 얻을 수 있습니다 .

– 이 변환기를 테스트하려면 제조업체 데이터 시트를 다시 참조하여 주어진 압력에서 알려진 전압에 대해 테스트해야 합니다 . 예를 들어 R-410a 냉매 (-4˚F, -20˚C)를 사용하는 45psig의 압력 변환기는 1.1V dc(볼트 직류)로 판독되지만 동일한 변환기가 60psig(8 F, -13˚C)에서는 1.3V dc로 판독됩니다 .

• 전류 및 전압 측정

– 비선형 부하가 존재할 때 전류를 측정하려면 True-RMS 미터를 항상 사용해야 합니다 . 최신의 실내 및 실외 고효율 장치의 경우 이러한 측정은 주 전원공급장치에서 주로 이루어집니다 . 압축기와 팬은 변속 컨트롤로 제어되므로 확인해야 할 암페어만 각 장치의 공급측에 있습니다 . 예를 들어 , 실외 장치의 총 암페어는 22FLA(전부하 암페어)로 평가될 수 있습니다 . 즉 , 중부하 하의 더운 날에 장치 암페어는 22 암페어를 초과해서는 안 됩니다 . 장치에 놓여진 ECM(전자적으로 정류되는 모터) 제어 시스템으로 인해 압축기의 개별 암페어는 더 이상 확인할 수 없습니다 .

– 모터의 ECM 컨트롤러 유형으로 인해 압축기에서 더 이상 전압을 바로 측정할 수 없습니다 . 그러나 기술자는 외부 장치의 전원 공급 전압을 확인하고 전원 공급 전압 10%의 +/-를 예측하는 방법을 익혀야 합니다 .

Fluke 902 FC True RMS 무선 HVAC 클램프 미터(한국 9월 출시 예정)

Fluke에서는 사용자가 문제를 안전하고 정확하고 빠르게 해결하고 HVAC 장비를 유지보수해야 한다고 생각하고 있습니다. 이것이 바로 Fluke Connect와 함께 Fluke 902 FC HVAC 클램프 미터를 제안하는 이유입니다. ®. Fluke 902 FC True-RMS HVAC 클램프 미터는 HVAC 시스템을 진단하고 수리하는 데 필요한 기능을 제공합니다. 주요 특징:

- 아크 폭발 구역 외부에서 안전하게 측정값을 캡처하고 추세를 파악한 다음, Fluke Connect를 사용하여 현장에서 간편하게 보고서를 생성하고 전송합니다.®
- 600A AC 전류 측정
- 60kΩ 저항 측정
- 600V AC 및 DC 전압 측정
- 온도 측정 범위 -10°C~400°C(14°F~752°F)
- 1000µF 정전 용량 측정
- 200µA DC 전류 측정
- 비선형 신호의 정확한 측정을 위한 True-RMS 전압 및 전류
- 변동을 자동으로 캡처하는 최소, 최대 기록
- ToolPak™ 자석 걸이 스트랩과 호환 가능

HVAC의 응용 분야

- 플레임 로드를 측정하는 200 µA DC 전류 측정
- 최대 60kΩ까지 서미스터를 측정하는 확장된 저항 범위
- 연도 가스 온도 캡처
- 시동 및 구동 모터 커패시터 측정

Fluke Connect®로 클램프 미터의 강력한 성능을 경험해 보십시오.

Fluke Connect® 시스템을 사용하여 도구에서 작업 주문 또는 자산 기록까지 측정값을 무선으로 동기화하여 데이터 입력 오류가 사라짐으로써 시간이 절약됩니다. 검사 현장, 사무실 또는 현장 외부 장소에서 유지보수 기록에 동시에 액세스하여 의사 결정과 팀원과의 실시간 협업을 빠르게 수행합니다.

- 가동 시간을 최대화하고 믿고 추적할 수 있는 데이터를 이용해 확신을 갖고 유지보수 결정을 내릴 수 있습니다.
- FlukeCloud™에 측정값을 저장하고 자산으로 연결하여 팀원이 한 곳에서 과거 및 현재 측정값을 참고할 수 있습니다.
- ShareLive™ 영상 통화 및 이메일을 통해 다른 사람과 데이터를 손쉽게 공유하여 협력할 수 있습니다.
- AutoRecord™ 무선 원스텝 측정값 전송 덕분에 전사 오류가 사라지고 클립보드, 노트북 및 여러 스프레드시트 작업을 할 필요가 없습니다.
- 상태 또는 작업 시설을 제공하는 다양한 측정 유형에 대한 보고서와 작업 주문을 생성할 수 있습니다.



FLUKE CONNECT®

Fluke. *보다 편리한 세상을 만들어 갑니다.*

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

Fluke Europe B. V.
PO Box 1186, 5602 BD

Fluke Korea
서울특별시 강남구 삼성동 157-37
일송빌딩 12층

㈜한국플루크 Fluke Korea
Tel. 02.539.6311 Fax. 02.539.6331

㈜한국플루크 대구지사
Tel. 053.382.6311 Fax. 053.383.6311

www.fluke.co.kr

©2016 Fluke Corporation.
사양은 예고 없이 변경될 수 있습니다.
한국에서 인쇄됨. 2/2016 3850210b_kr-n

이 문서의 수정은 Fluke Corporation 의 서면 허가 없이는 허용되지 않습니다.